De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 5:

Efficiency-dagen 1951
28 Nov.: Geestelijke instelling en productiviteit, door ir H. C. King *(vervolg en slot)*.

ELECTROTECHNIEK 2:

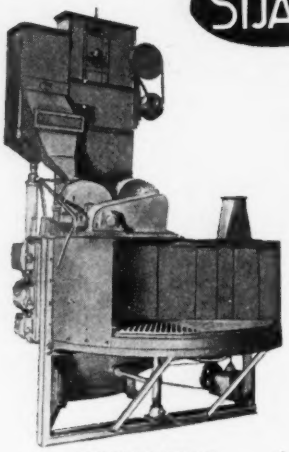
De magnetische versterker,
door ir J. J. Rietveld.

MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK 1:

Steenkool als chemische stof en als chemische grondstof, door dr D. W. van Krevelen.

Ingenieur • Jaargang 64 • No. 5 A 37-44; E 9-18; M 1-10 's-Gravenhage, 1 Febr. 1952

SIJAM



GRITCENTRIFUGE

ZANDSTRALEN ZONDER PERSLUCHT

N.V. MACHINE- EN APPARATENFABRIEK

SIJBRANDIJ - AMSTERDAM (O)

POLDERWEG 12—14 — TEL. 56391—55497

DE JONG - OLIESTOOKINSTALLATIES

met Hogedruk Wervelverstuiving

systeem Dikkers-Bargeboer (geoctrooieerd)

voor fabrieken en schepen

A. DE JONG N.V.

MACHINEFABRIEK - VLAARDINGEN

HOFLAAN 7 - TEL. VLAARDINGEN 3941 - ROTTERDAM 69250

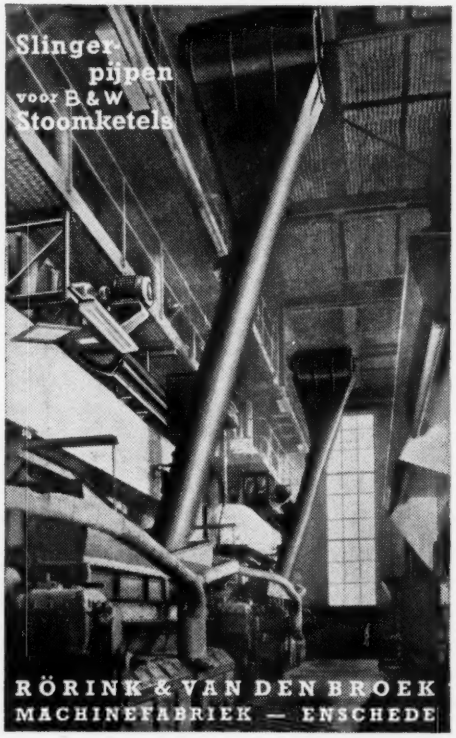
STAALBOUW

Bruggen - Fabrieksgebouwen
Kapconstructies - Loodsen
Hangars - Ketelhuizen
Hijsmasten - Kraanbanen
Portaalkranen - Sheddaken
Tanks - Reservoirs

Vraagt toezending van geïllustreerde folders

Escher

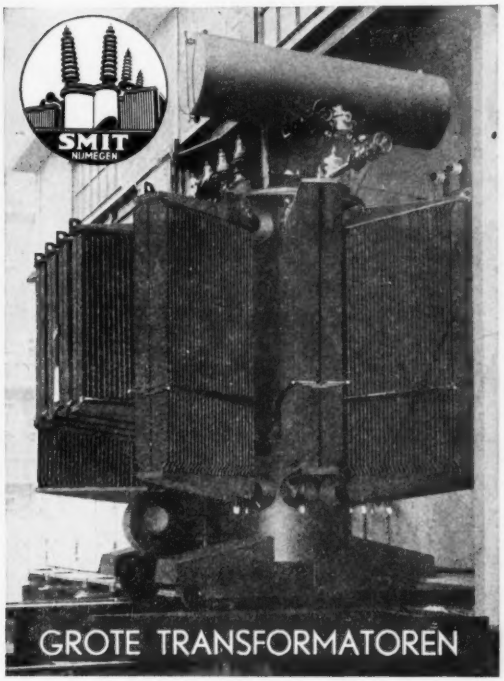
2e van der Kunstraat 10-14, tel. 183140, Den Haag



Slinger pijpen voor B & W Stoomketels

RÖRINK & VAN DEN BROEK

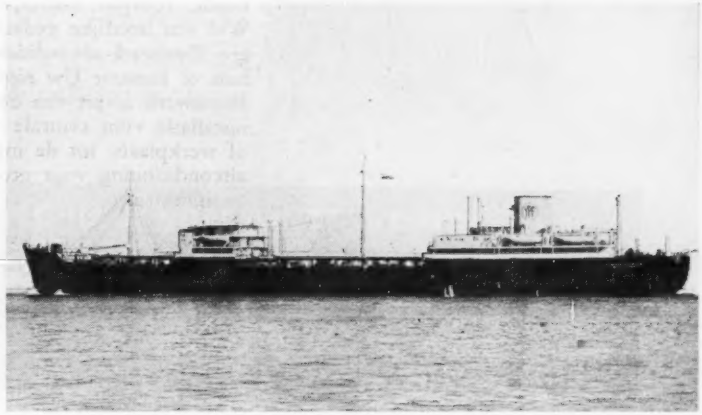
MACHINEFABRIEK — ENSCHEDE



MACHINEFABRIEK en SCHEEPSWERF van

P. SMIT Jr. N.V.

ROTTERDAM

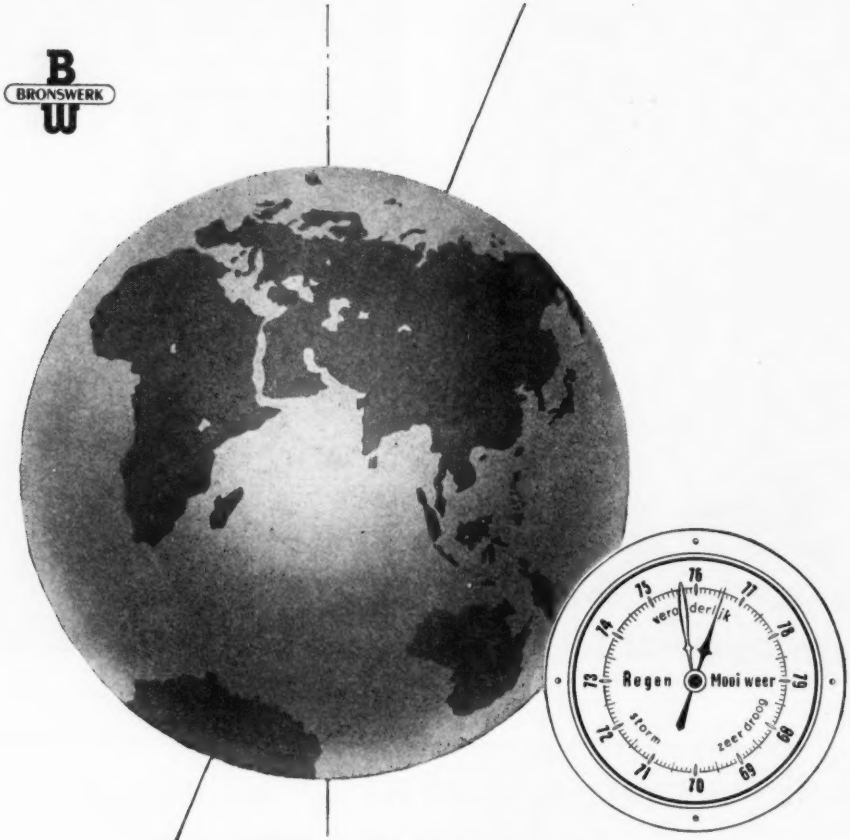


M/T Director Madariaga, een van de serie van 4 schepen van dezelfde afmetingen, door ons gebouwd voor de Yacimientos Petroliferos Fiscales te Buenos Aires, Draagvermogen 14.500 ton. Uitgerust met 2 SMIT/Burmeister & Wain Dieselmotoren, elk ontwikkelend 4650 A.P.K.

★

Bauduin

BRONSWERK



23½° uit 't lood

...ja, die helling van de aardas die weet wat! En wat daar al niet aan vastzit: regen en wind, storm en onweer, warmte en koude, voorjaar, zomer, herfst en winter... Wel een heerlijke gedachte dat U met een *Bronswerk-airconditioning* in uw huis of kantoor Uw *eigen* klimaat hebt! Bronswerk levert van de eenvoudigste installatie voor centrale verwarming in huis of werkplaats, tot de meest uitgebreide airconditioning voor grote gebouwen en industrieën.

N.V. BRONSWERK

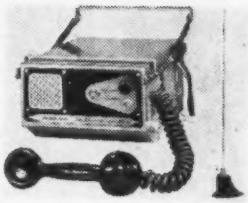
airconditioning

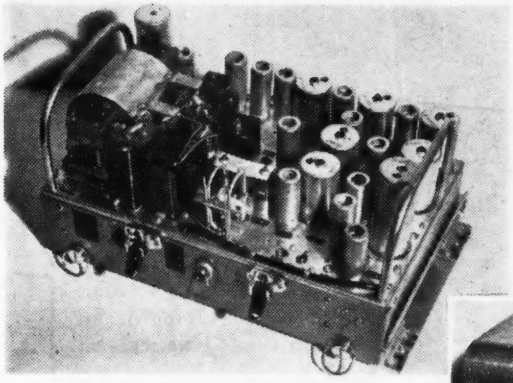
Telecommunications

CAMBRIDGE ENGLAND

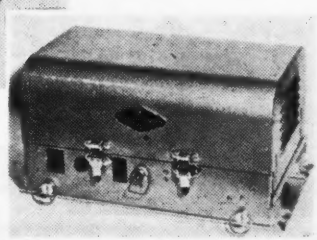
Radiotelefonie apparatuur

- 30 - 184 Mc/s
- 0.1 - 100 Watt
- vast
- mobiel
- draagbaar





U, in de Benelux, adviseren wij gaarne

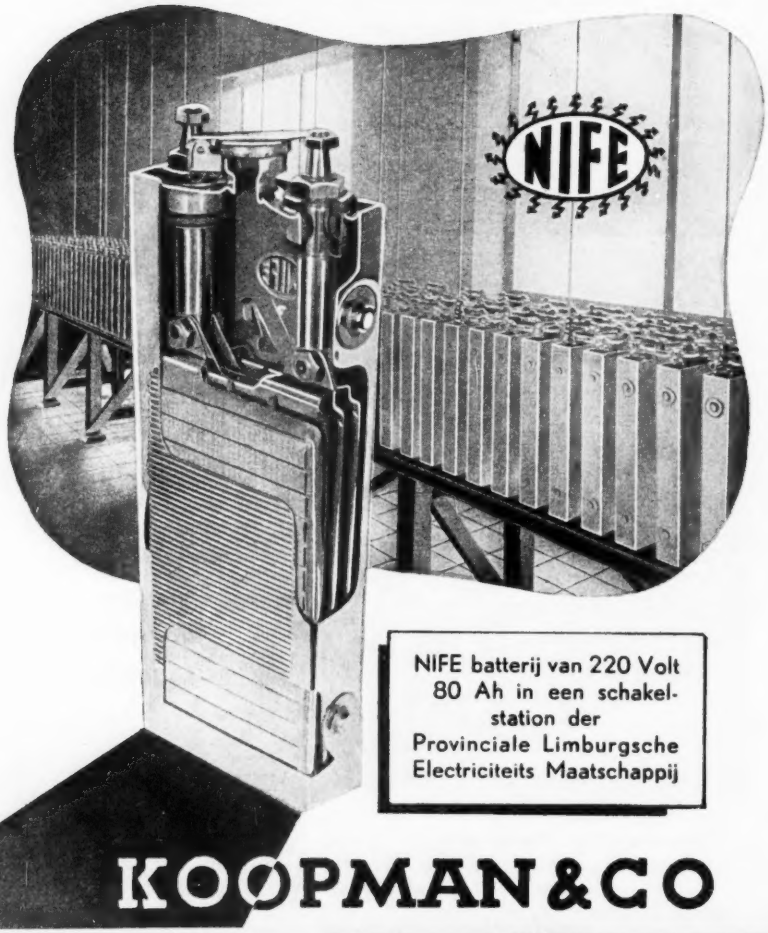


omtrent dit veelzijdige productieprogramma

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING

ANTWERPEN **Vanandel** N.V. DURBAN

Heemraadssingel 223 ROTTERDAM TEL. 65000 (5 lijnen)



NIFE batterij van 220 Volt
80 Ah in een schakel-
station der
Provinciale Limburgsche
Electriciteits Maatschappij

KOOPMAN & CO

AMSTERDAM — STADHOUDERSKADE 6 — TEL. 82821

DJAKARTA — PINTU BESAR UTARA 7 — TEL. KOTA 1363 en 668
NEW-YORK — 165 BROADWAY — TEL. BEekman 2—8188

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenl. f 39,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 5.

Efficiency-dagen 1951

28 Nov.: Geestelijke instelling en productiviteit *(Vervolg en slot)*

door ir H. C. KING

Opening

38. De vergadering stond onder leiding van *ir F. Donker Duyvis.*

Prof. dr A. H. M. Albregts, Minister z.p. voor de opvoering der productie, opende het congres. Onze tijd is niet die ener tweede industriele revolutie, *aldus de minister,* maar een van overgang naar de grote verwachting der 20e eeuw: het evenwicht tussen technick en sociale verantwoording. De productiviteit is slechts middel tot de welvaart, een bouwsteen in de maatschappelijke en geestelijke gemeenschap. Het gaat om een doelgerichte samenwerking op de grondslag van erkenning der menselijke waarde. Noch de dictatuur, die door geweldpleging op de mens uiteindelijk de productiviteit vermindert, noch bekorting van de arbeidstijd brengen uitkomst. Toewijding en een zedelijke fundering van het productiviteitsstreven zijn nodig, het beleven van eigen levensovertuiging en het zoeken naar geestelijke versterking in het werk zijn grote factoren in het bedrijf; de verdere levenssfeer sluit daarbij aan. Vandaar de betekenis der bedrijfspsychologie, de noodzaak tot tegengaan der „geestelijke drainage".

Tariefprikkel noch dwang, doch slechts onderling begrip en verstandhouding leiden tot de juiste sfeer; een beroep wordt gedaan op allen om deze samenwerking ten bate van de mens te bevorderen.

Discussie

39. *Mr M. H. K. van der Graaf,* als voorzitter, en de 5 praeadviseurs vormden de discussieraad.

Technische productiviteitsverhoging

40. De maatregelen daartoe vallen buiten het onderwerp van discussie. Men moet die mogelijkheden echter met de mentaliteit van goed experimentator tegemoet treden.

41. De overheid moet het voorbeeld geven en spant zich daarvoor ook in; maar historie, omvang en veelzijdigheid van het overheidsapparaat leveren moeilijkheden op. Er wordt hier veel verricht wat de buitenstaander niet opmerkt.

42. Men lette nadrukkelijk op het behoud van materiele waarden: geen vernietiging, baldadigheid, verkwisting of slordig beheer; degelijk onderhoud.

43. Taak organisatorische specialisten. Die taak moet door de leiders worden beoordeeld; het specialistisch onderzoek is vooral nodig om de situatie te verkennen.

Materiële voorwaarden voor gunstige mentaliteit

44. Billijke verdeling nationaal inkomen. Van arbeiderszijde zegt men dat het loonaandeel daarin steeds is gedaald, alleen na 1948 is er meer stabiliteit. Men kan echter niet aangeven aan wie die vermindering ten goede is gekomen. Volgens de ondernemers is hun aandeel sinds 1938 gedaald en houdt de statistiek geen rekening met hetgeen aan afschrijvingen, belastingen en niet uitgekeerde winsten (investering) is toegevallen.

45. Winstdeling. De productiviteitsbijdrage van de arbeider kan alleen door objectieve metingen worden bepaald, niet uit de winst; voor de ondernemer is het loon alleen een kostprijsgegeven.

46. Nivellering. Volgens het N.V.V. is het inkomen, niet het loon, maatgevend en bracht de loonpolitiek na de bevrijding geen nivellering; de Christelijke V.V. erkent die nivellering, acht het juist dat in de armoede aan de zwaksten het meest werd tegemoetgekomen, doch ziet een opnieuw overwegen thans als noodzakelijk.

Men erkenne de culturele en economische betekenis van de middengroep; zij zit thans vast, heeft geld noch gelegenheid tot verdere ontwikkeling. Het is een fout van de overheid om haar hogere ambtenaren niet te bezoldigen in overeenstemming met het goede beheer, dat het volk eist.

Mentaliteit

47. Weerstanden worden voornl. veroorzaakt door eigen, beperkte zienswijzen; men moet die eigen beperkingen trachten te onderkennen en luisteren naar de argumenten van andere groeperingen.

Angst en wantrouwen.

48. Er is angst voor velerlei bedreigingen, zelfs middeleeuwse angst, en er is reden voor. De angst voor ontslag zal, in welke sociale orde ook, altijd blijven; het is een grote opgave om de uitvallers een andere werkkring te verzekeren. Men moet

zich het bestaan van die angst realiseren en haar als zodanig behandelen, dus de therapie naar de diagnose richten.

49. Het wantrouwen is een der belangrijkste factoren in onze westerse samenleving. De arbeiders voelen dat zij nog geen wezenlijke invloed hebben op de grote lijnen van 's lands gang van zaken. Het is de vraag of wijziging in het bestuur dit wantrouwen kan wegnemen.

50. Het kenmerk is zorg, die niet primair voortkomt uit materiele omstandigheden, doch uit de onzekerheid der „verticale" verhoudingen. In laatste instantie gaat het om het geloof in de toekomst van onze wereld.

Geestelijke voorwaarden voor een juiste mentaliteit.

51. Taak en verantwoording. Nauwkeurig omschreven delegatie van bevoegdheid is waardevol, maar niet voldoende; te scherpe afbakening is strijdig met de dynamiek van het leven, vroeg verantwoording dragen is nodig om te leren scheppen en leiding geven.

52. Voorlichting. Voor de (vooral economische) voorlichting van arbeiders zou men liefst conferentiemethodes gebruiken, de taak is daarvoor echter te groot; men ontkomt niet aan massatraining door permanente trainers.

53. Onderwijs. Met practijkdiploma's wordt men geen leider; voortgezet breed economisch onderwijs is voor een efficiencymentaliteit vereist.

De onderwijswetten van 1860—70 zijn geheel uit de tijd; wi men een nieuwe wereld bouwen, dan zijn doorbraken, vooral bij het onderwijs, nodig. Dit is ons kernprobleem; sinds 50 jaar overwoekert de selectietaak van onze scholen de opvoeding. Slechts 25% behaalt in normale tijd, 52% in 't geheel niet het eindexamen M.O.; dat is kostbaar, ontmoedigend en stempelt tot mislukkeling. De aanhangige regeringsvoorstellen brengen verbetering, maar de nodige verandering in de geest van leerkrachten en publiek zal 2—3 generaties vergen. Vraag: Is het in Engeland zoveel beter? Daar haalt 64% het eindpunt M.O. niet.

De jeugd moet leren samenwerken; uitsplitsen der begaafden breekt het karakter. Het onderwijs op de practijk richten; contact bevorderen van leerkrachten en bedrijven (bv. tot grondig bedrijfsbezoek op Woensdagmiddag en in schoolvacanties uitnodigen). Avondonderwijs voorkomt het gevoel van afgesloten zijn.

54. Gezin en vrouw. De waardering van vaders arbeid door het gezin speelt een grote rol. Men benadere de vrouw; zij bepaalt voor zeker 60% het geestelijk „klimaat". Zij moet de man steunen, het gezin leiden, de kas beheren, doch kent doorgaans na de L.S. hoogstens het bedrijf, geen vervolgonderwijs. Oordeelsvermogen, wereldbeeld en kennis van de problemen van samenleving en samenwerking ontbreken. Die oordeelsvorming nu staat juist op 14—16 j. leeftijd in het brandpunt en strekt haar invloed over 30—40 jaar daarna uit.

55. Overheid. Er is daar te weinig critiek op zichzelf en anderen, te weinig contact van de ambtenaar met de rest en van de volksvertegenwoordiging met het bedrijfsleven.

Medezeggenschap

56. **Standpunt arbeiders.** Het begrip wordt veelal vertekend; het gaat niet om het dagelijks bestuur, maar om de medezeggenschap in de grote lijnen en belangrijke beslissingen (vgl. 49), om erkenning van de factor arbeid naast de factor kapitaal in de rechtsvorm. Aan beide wordt heden in het bedrijfsleven onrecht gedaan. Het inzicht van de arbeider is niet geringer dan dat zijner superieuren; hij mist veeleer ontwikkeling, kennis en ervaring.

57. **De middengroep.** Een N.V.V.-spreker ontkent de eigen problematiek en de behoefte aan eigen vertegenwoordiging van deze groep; er zijn alleen een leiding en uitvoerenden. De vakbeweging representeert allen van de laatste groep.

58. De middengroep zelf voelt de eigen problemen sterk; zij ligt tussen hamer en aambeeld; heeft een grote eigen verantwoording, die boven die der arbeiders uitgaat. De arbeiders overzien deze complexen niet; de directies zijn de V.V.-leiders, die praktijk missen, glad de baas. De middengroep in de P.B.O. alleen door de bedrijfsbonden vertegenwoordigen, betekent haar in democratische zin de deur wijzen.

59. **Standpunt ondernemer.** Heeft de arbeider een recht op medebesturen? Hij kan in grote vraagstukken (bv. verplaatsing bedrijf) geen gefundeerde mening hebben; medezeggenschap op sociaal terrein is juist, in het beheer gevaarlijk op het onbestuurbaar maken af.

60. De heer *Neher* (P.T.T.) bespreekt zijn begroting met zijn bedrijfsvertegenwoordigers, vraagt hun kritiek, maar zij beslissen niet.

61. **Neutrale mening.** Het gaat om de werker in zijn omgeving: m. is daarbij stellig in het geding. Is er werkelijk behoefte, recht en kunnen voor medespreken? Er is nog geen uitspraak omtrent de intelligenties van arbeiders en ondernemers, maar het gaat ook om het „zien", dat de eenvoudige soms beter doet; ook om de ontwikkeling, hoe en tot welk peil? De middengroep heeft óók wantrouwen, voelt zich achteraan komen; leiding en vakbeweging moeten daarmede rekening houden.

62. **Nationalisatie.** Zij is geen gemeen arbeidersstandpunt en lost de sociale problematiek niet op; het vraagstuk is van geheel andere aard.

Het smeden van de gemeenschap

63. Dit moet de grondslag zijn. Eerst moet het doel van het bedrijf worden bepaald: niet de winst, de macht van de eigenaar, de belastingen, maar het sociaal-economisch welzijn van alle bedrijfsgenoten, o.a. een hoge Nederlandse productiviteit en continuiteit der werkgelegenheid. Er is overigens nog te weinig besef van hetgeen hier uit het niet moet worden geschapen.

64. Vervolgens de middelen: alzijdig vertrouwen en contact scheppen, waarbij de productiviteit vanzelf ter sprake komt; discussiegroepen; kameraadschap; zoek de achtergronden en remedies voor de remmen, niet het perfectionisme; de overheid moge de tegenstellingen verzoenen; samenwerking scholen en bedrijfsscholing; meer vrijheid in overleg bedrijfstakken; erken en aanvaard de tegenstellingen en streef al struikelend naar de synthese. Pessimisme en teleurstelling zijn verklaarbaar, maar men is toch doende iets op te bouwen.

65. Dit is primair een taak voor de directie. Wat heeft zij gedaan en wat doet zij om haar personeel geestelijk vrij en tot lid van de bedrijfsgemeenschap te maken? Er wordt gevraagd om herhaling van het congres, omdat de concrete antwoorden hier ontbreken. Gewijzigde instelling is nodig in de zin van leiden in het belang van allen; het doel kiezen en dit laten weten en ervaren; zich steeds afvragen hoe ga ik met anderen om, wat doe ik om de geest te verbeteren? Meer leiding door organisators (U.S.A.), minder door technici en kooplieden. Het zal soms moeilijk zijn, want de leiding moet op zijn tijd ook maatregelen doordrukken.

Opsomming door discussieleider

66. De probleemstelling is nog vaag; de doelstelling vereist onmiddellijk en diepgaand onderzoek; productiviteit alléén („it pays") is geen doel, doch resultaat. Een oprecht streven naar recht en menselijkheid, het werken met hoofd én hart zal ons verder moeten brengen.

Commentaar

67. Het zwaartepunt van de dag lag bij de praeadviezen. Hoewel zeer ongelijk van kwaliteit, droegen zij het stempel van grondige voorbereiding en vormden een redelijke eenheid. Er is daarin veel, dat kiemkracht heeft, naar voren gebracht, vooral in het laatste praeadvies. De discussie bracht weinig positief nieuws, doch was voornl. een ruimere belichting van praeadvies-gedachten.

Er werden niet zozeer de gevraagde remedies voor de remmen aangegeven; de discussie accentueerde veeleer de aanwezigheid der weerstanden en de soms nog rijkelijk dogmatisch-onverzoenlijke houding van sommige partijen. Objectief gezien kan niet worden ontkend, dat o.a. het werkgeversstandpunt een ruim en reëel streven verraadt. Dat is gelukkig, want in de

practijk zal men het grotendeels van goede initiatieven van deze groep moeten hebben, t.a.v. de arbeiders vnl. van medewerking en bij de middengroep van toegewijde steun en bemiddeling. Ongetwijfeld geeft de leiding de doorslag. Wat resultaten aangaat ware dan ook de vraag *wie* tot leider is geroepen als belangrijker te zien dan de vraag van *ir V. W. van Gogh* naar *wat* de leiders hebben gedaan. Het is uiteindelijk de man, de inspirerende centrale figuur, die — in het groot of klein — de gemeenschap smeedt, niet het recept. De dynamiek van het gemeenschapsleven vindt in hem haar hoogtepunt en de oplossingen liggen primair in zijn persoonlijkheid besloten.

Dat de discussie geen stimulerende evenementen bracht, lag niet aan de uitstekende leiding. De praeadviezen hadden blijkbaar in hoofdzaak gezegd wat er te zeggen viel; dat alleen reeds is een mooi resultaat.

Het persoonlijk contact der congresbezoekers kwam helaas te kort door het vervallen van de koffie- en theepauzen.

29 Nov.: Sectievergaderingen

I. De taak van de baas

68. Het praeadvies van *R. M. A. Hijmans* is het resultaat van 2 jaar voorbereiding door de *Sectie Fabrieksorganisatie van het NIVE*.

Een studiegroep, waaraan 24 bedrijven door onderzoek van het „bazenprobleem" in eigen bedrijf deelnamen, heeft getracht vast te stellen hoe het komt dat speciaal het lagere kader niet aan de verwachtingen voldoet. Men observeerde, analyseerde, groepeerde en beoordeelde de werkzaamheden der bazen en ging de aanleidingen tot de werkzaamheden critisch na. Het resultaat is een zeer verhelderend overzicht, dat als eerste handleiding kan dienen voor eigen onderzoek en maatregelen. De conclusies slaan op recrutering en selectie, opleiding, vorming en voorlichting van de baas en zijn plaats in de bedrijfsleiding.

69. Hoofdpunten der discussie. De baas is overbelast en wordt vooral informatief te weinig gesteund. Zijn belangstelling voor de menselijke kant van zijn leidende taak overweegt. De in het praeadvies geschetste onderzoekingen zouden door ieder bedrijf met vrucht kunnen worden toegepast. Bredere studies der kernpunten en van de functie der onderbazen en vrouwelijke bazen zijn nodig. Het bazenprobleem is continu.

II. Ideeënbus

70. Het praeadvies van *ir P. C. Wichers* is een résumé van de voorlopige conclusies ener studie, verricht door een werkgroep ad hoc van de *Sectie Bedrijfsorganisatie van het Kon. Inst. van Ingenieurs*. Deze conclusies werden hier voor debat in bredere kring aangeboden.

Het praeadvies behandelt zeer gedetailleerd de overwegingen voor het instellen van een ideeënbus, de taakomschrijving, organisatie en plaats in het bedrijf, het reglement, de werkwijze, de introductie van en de propaganda voor deze instelling.

Het is van belang tevens kennis te nemen van de kort geleden door het *Centraal Sociaal Werkgevers Verbond* gepubliceerde studie over hetzelfde onderwerp.

71. Discussie. De ideeënbus wordt bij juiste toepassing vrijwel unaniem gezien als een zeer nuttig instrument tot het verkrijgen van bedrijfsverbeteringen, vooral op het lagere niveau, en het bevorderen van de geest van bedrijfsgemeenschap. Het moet met deskundigheid, nauwgezetheid en discretie worden gehanteerd, door evident interesse der bazen en vooral der directie worden gedragen, en vereist een blijvend stimuleren. Spoed bij uitvoering van beloonde ideeën is noodzakelijk. Er werd veelvuldig en uitvoerig verslag gegeven van eigen ervaringen.

72. Commentaar. Mede dank zij de zeer gedegen voorbereiding en de voortreffelijke leiding van *ir J. M. Matthijsen* werden in beide b.g. sectievergaderingen zeer waardevolle discussies verkregen. De belangstelling was overstelpend. Zowel de praeadviezen als de discussieverslagen, die in het *Tijdschrift voor Efficiency en Documentatie* zullen verschijnen, kunnen ter lezing aan alle bedrijfsleiders warm worden aanbevolen. De behandeling is zodanig gedetailleerd, dat op deze plaats daarop niet kan worden ingegaan.

III. Taakstelling en opleiding van vertegenwoordigers

73. *H. Th. Vreede* geeft in zijn praeadvies een overzicht van door 8 bekende Nederlandse bedrijven in dit opzicht toegepaste methoden en ervaringen.

Ir J. A. M. Hanlo besprak in een inleiding de aanpassing van U.S.A.-methoden op Nederlandse verhoudingen.

IV. Boekhoudmachines voor middelgrote en kleine bedrijven

74. Inleider was *M. C. Wintersteijn*. De *Ondervakgroep Groothandel in kantoormachines te Rotterdam* had, aansluitend bij deze inleiding, een expositie van machines gearrangeerd.

75. De sectievergaderingen III en IV kon de verslaggever niet bijwonen.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

125-Jarig bestaan van Werkspoor N.V.
Receptie op 9 Februari 1952 te Amsterdam

Ter gelegenheid van het 125-jarig bestaan zal de Directie receptie houden in het Ontspanningsgebouw, Oostenburgergracht 75, van 15.00 tot 17.00 uur.

Er zal dan tevens gelegenheid bestaan een bezoek te brengen aan een tentoonstelling van foto's betreffende het bedrijf.

Europese bond van Geophysici opgericht

Tijdens een vergadering op Vrijdagavond 14 December in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Den Haag vond de oprichting plaats van de European Association of Exploration Geophysicists. Voor deze wetenschappelijke vereniging bestaat grote belangstelling, getuige het ledental, dat bij de oprichting reeds werd bereikt. Uit dertien landen hebben zich 320 geophysici aangemeld. Deze landen zijn: Oost-Afrika, België, Engeland, Finland, Frankrijk, Duitsland, Ierland, Italië, Nederland, Noorwegen, Spanje, Zweden en Zwitserland.

Het eerste bestuur werd gevormd door: ir A. van Weelden (Nederland), voorzitter; dr B. Baars (Nederland), secretaris-penningmeester; dr D. T. Germain Jones (Engeland), vice-president; dr A. A. Fitch (Engeland); L. Migaux (Frankrijk); dr E. Hedström (Zweden); dr A. Schleusener (Duitsland), leden. De zetel van de vereniging zal in Den Haag zijn.

Nederlands Radiogenootschap
Vergadering op 12 Februari 1952 te Utrecht

De vergadering wordt gehouden in „Esplanade" en vangt te 10.30 uur aan.

Dr ir L. Kosten, hoofdingenieur op het Centraal laboratorium der P.T.T. zal spreken over: *De vervorming van frequentiegemoduleerde signalen in lineaire netwerken.*

Na de lunchpauze zal ir F. H. Stieltjes, hoofdingenieur op het Natuurkundig lab. der N.V. Philips spreken over: *De werkingswijze van transitors.*

Ned. Natuurkundige Vereniging
Vergadering op 16 Februari 1952 te Amsterdam

De vergadering wordt gehouden in het Zeeman-Laboratorium, Plantage Muidergracht 4, en vangt te 14.30 uur aan.

De heer J. J. Raimond Jr zal spreken over: *De „Hale" Telescoop op Mount Palomar.*

Technisch Economisch Genootschap Vergadering op 26 Februari 1952 te Utrecht

De vergadering wordt gehouden in „Esplanade" en vangt te 10.30 uur aan.

Dr ir F. W. VAN BERCKEL, Hoofdingenieur Chef van de Afd. Energievoorziening bij de Staatsmijnen, zal spreken over: *De Hoge-druk Ketel- en Machine-installaties van de Staatsmijnen.*

Na de lunch à *f* 3,50 (waarvoor men zich tijdig aan het Secretariaat, Bakenbergse weg 222, Arnhem, gelieve op te geven) zal prof. ir G. DE ZOETEN, Dir. N.V. Kema, spreken over: *De koppeling van de Centrales der Nederlandse Electriciteits-voorziening.*

Behalve voor leden van het genootschap is de bijeenkomst toegankelijk voor personen aan te wijzen door de leden; voorts voor verdere belangstellenden, aan wie in beperkte mate introductie wordt verleend, mits schriftelijk aangevraagd bij het Secretariaat, Bakenbergse weg 222, Arnhem.

Lezingen over acoustische onderwerpen, door Cyrill M. Harris, Fullbright lecturer aan de T.H.

Mededeling is ontvangen, dat wijziging is gekomen in de datums van bovengenoemde lezingen, welke in no. 1 van *De Ingenieur* 1952, blz. A. 5 werden aangekondigd. Zij worden gehouden te Delft, Mijnbouwplein 11.

Design of Auditoriums and music rooms werd gehouden op 24 Januari, *Effect of Noise in Producing Deafness* wordt gehouden op 7 Februari en de laatste zes voordrachten, over *Ultrasonics*, vangen aan op 13 Maart. Het aanvangsuur is 16.00 uur.

Symposium: „Verstrooiing van licht- en materiegolven" 4 Maart 1952 te Delft

Het reeds in no. 1 van *De Ingenieur* 1952 voorlopig aangekondigde symposium, georganiseerd door de Ned. Natuurkundige Vereniging, wordt gehouden in het Lab. voor Technische Physica, Mijnbouwplein 11 te Delft en vangt te 10.30 uur aan.

Prof. dr R. KRONIG (Delft) zal spreken over: *Algemene gezichtspunten bij verstrooiingsproblemen*, prof. dr C. C. JONKER (Amsterdam) over: *Verstrooiing van neutronen aan kernen en kristallen.*

Ter plaatse kan een lunch à *f* 1,50 gebruikt worden, waarvoor men zich vóór 28 Februari gelieve op te geven aan ir H. DAAMS, secretaris, aan hetzelfde adres, waar men ook bij eigen broodjes alleen koffie kan bestellen.

Na de lunchpauze spreekt dr H. C. VAN DER HULST over: *Verstrooiing van licht aan kleine deeltjes*, waarna gelegenheid is voor discussie en korte mededelingen over recente onderzoekingen.

De voordrachten zullen worden gepubliceerd in het Ned. Tijdschrift voor Natuurkunde. Niet-leden der Ned. Natuurk. Ver. kunnen overdrukken ontvangen tegen *f* 1,80 bij intekening tijdens het symposium te voldoen of door storting op giro no. 263079 van de Bureau-Commissaris der N.N.V. te Utrecht.

De korte inhoud der voordrachten is ter inzage in de leeszaal van het K.I.v.I.

Statistische Dag 1952 6 Maart te Scheveningen

Op bovengenoemde bijeenkomst, door de Ver. voor Statistiek georganiseerd in het Kurhaus, zullen, na een openingswoord door Z. Exc. prof. A. H. M. ALBREGTS, de volgende voordrachten worden gehouden:

voormiddag: Aanvang 9.00 uur:
Prof. dr O. BAKKER: *De Meting van de Productiviteit.*
J. H. ENTERS: *Kwaliteitsbeheersing; een geval uit de practijk.*
Prof. dr S. T. BOK: *Ziekte-verzuim en Productiviteit.*
Ir J. VAN ETTINGER: *Statistiek en Productiviteit.*
namiddag: Aanvang 14.30 uur:
Dr H. C. HAMAKER: *Statistische ervaringen in New Delhi.*
Prof. dr D. VAN DANTZIG en dr J. HEMELRIJK: *Nieuwe ontwikkelingen in de Statistiek.*

Europesche Tentoonstelling van Gereedschapswerktuigen, 14—23 September 1952 te Hannover

De tentoonstelling wordt, evenals die welke in 1951 te Parijs werd gehouden, georganiseerd door het Europees comité van fabrikanten van gereedschapswerktuigen, waarin Frankrijk, Duitsland, Italië, België, Zweden en Nederland zijn vertegenwoordigd; ons land door een directielid der N.V. Ned. Mach. fabr. Artillerie-Inrichtingen, Hembrug.

Toegelaten worden: nog niet gebruikte gereedschapswerktuigen voor metaalbewerking, gereedschappen, incl. electrische, hydraulische en pneumatische apparaten, meetgereedschap, lasmachines en -apparaten, alles van eigen constructie en fabrikaat. De indeling geschiedt naar categorieën en fabrikanten; niet naar landen van oorsprong.

Men wende zich tot de Ver. v. Metaal-industrieën, Nassaulaan 13, Den Haag, waarvan het Alg. Secretariaat de aanvraagformulieren voor deelneming verstrekt en de correspondentie voert met het organisatie-comité, de Verein Deutscher Werkzeugmachinenfabriken (V.D.W.).

Internationale Tentoonstelling van Werktuigmachines 17 Sept.—4 Oct. 1952 te Londen (Olympia)

Bijna 200 inzenders uit Groot Brittannië, de V.S. en Europa waaronder uit Frankrijk, Duitsland, België, Zwitserland, Italië en Scandinavië zullen op een oppervlak van ruim 2 ha onder één dak het beste tonen op het gebied van werktuig-machines en aanverwante producten in de grootste variatie, w.o. houtbewerkingsmachines. Vele machines zullen in werking te zien zijn.

De tentoonstelling zal een nog wijder gebied omvatten dan die, welke in 1948 in Olympia werd gehouden.

Voor nadere inlichtingen wende men zich tot de organisatoren, The Machine Tool Trades Association, Victoria House, Southampton Row, London W.C. 1.

Lloyd's Register, laatste kwartaal 1951

Over China, Polen en Rusland zijn geen gegevens beschikbaar. In de rest van de wereld waren ult. December in aanbouw ruim 1200 schepen, tezamen bijna 5½ millioen t, waarvan ruim 40% in Gr. Britt. en N. Ierland, een toeneming van nog geen 30.000 t, vergeleken met het voorafgaand kwartaal.

Hiervan waren van 6000—8000 t 77 ms en 22 ss, van 8000—10.000 t 29 ms en 28 ss, van 10.000—15.000 t 130 ms en 53 ss, van 15.000—20.000 t 12 ms en 24 ss, van 20.000—30.000 t 5 ms en 13 ss, voorts het ss „United States" van 51.500 t (het grootste schip sinds de oorlog).

Van de schepen, in aanbouw in Gr. Britt. en N. Ierland bestond 1.278.000 t uit ms en 931.000 t uit ss; van die elders 2.153.000 t uit ms en 1.132.000 t uit ss.

Van alle export-bouw geschiedde ruim 44% in Gr. Br. en N. Ierland. Geïmporteerd werd het meest door Noorwegen (436.000 t), verder door Panama (217.000 t) en Brazilië (106.000 t).

Het sterkst groeiden de vloten van Gr. Britt. en N. Ierland (ruim 1½ millioen t), Noorwegen (436.000 t), de V.S. (548.000 t) en Frankrijk (548.000 t).

Van de totaal in aanbouw zijnde tonnage bestaat 42½% uit tankschepen, waarvan 767.000 t voor Gr. Br. en N. Ierland en 414.000 t voor Noorwegen bestemd.

Van de in Gr. Br. en N. Ierland in aanbouw zijnde schepen valt 95% onder de inspectie van Lloyd's Register, van de elders in aanbouw zijnde 45,3%.

Na Gr. Br. en N. Ierland, waar 2.209.000 t in aanbouw was (een teruggang van 63.000 t vergeleken met het voorafgaande kwartaal), waren de belangrijkste scheepsbouwende naties de volgende (waarbij de getallen duizenden tonnen aangeven en de toeneming, resp. teruggang van het in aanbouw zijnde t.o.v. het voorafgaand kwartaal met +, resp. — wordt aangegeven): V.S. 563 (+ 185), Frankrijk 473 (— 10), Duitsland 430 (— 1½), Nederland 321 (+ 24), Zweden 312 (— 23), Japan 295 (— 153), Italië 276 (+ 12), Noorwegen 139 (— 30), Denemarken 109 (— 1½), Spanje 90 (— 7).

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Ter critiek gepubliceerde ontwerpnorm:

V 1512 *Plastieken. Keuringsproeven vervormingstemperatuur en vervormingstemperatuurgebied* (gewijzigde 2e druk).

In de eerste druk van V 1512 werd de bepaling van de vormbestendigheid volgens MARTENS beschreven; in deze gewijzigde 2e druk is als grondslag genomen het ASTM-voorschrift D-648-45T Heat distortion temperature of plastics. Aangezien echter de wijze, waarop en de snelheid waarmede de vormverandering wordt bereikt evenzeer van belang zijn, is in de 2e gewijzigde druk van V 1512 een voorschrift opgenomen over de bepaling van het vervormingstemperatuurgebied.

Critiek wordt gaarne ingewacht vóór 1 Juli 1952 bij het Centraal Normalisatiebureau, Lange Houtstraat 13A te 's-Gravenhage.

V 1512 kan worden besteld bij de boekhandel en bij de Uitgeverij Waltman, Hippolytusbuurt 4 te Delft tegen de prijs van *f* 0,50 voor de leden van de Stichting voor de Normalisatie in Nederland en *f* 0,75 voor niet-leden.

Ter critiek gepubliceerde norm:

V 1062 Electrisch booglassen met de hand (84 blz., formaat A 5) ter vervanging van N 540—551, N 658—659 en N 663.

Critiek wordt gaarne ingewacht vóór 1 Maart 1952 bij het Centr. Normalisatiebur., L. Houtstraat 13A, Den Haag. De ontwerp-norm kan worden besteld bij de boekhandel of bij de Uitgeverij Waltman te Delft, à *f* 4,50 voor leden v.d. Stichting voor de Normalisatie in Ned. en *f* 6,75 voor niet-leden.

Uit het buitenland

Van een „*St. Lawrence seaway and Power Project*" is reeds sinds 1897 in het Amerikaanse Congres sprake geweest. In Washington staat men er thans, na de grote belangstelling in een voorafgaande periode, weer lauw tegenover en is men zelfs geneigd het tot stand brengen ervan geheel aan Canada over te laten, hoewel het grenswateren betreft. Van Canadese zijde werd te kennen gegeven, dat het niet onmogelijk was, dat men het alleen zou doen. Er is inmiddels enige weken geleden een overeenkomst tot stand gekomen met Ottawa, waardoor reeds kon worden begonnen met de hydroëlectrische ontwikkeling van de internationale stroomversnellingen van de St. Lawrence als deel van het totale plan. De bedenkingen tegen dit laatste in de V.S. zijn van verschillende aard.

De laatste lage schatting bedroeg $1\frac{1}{2}$ milliard dollar; deze is echter niet meer dan een gissing. De schatting der tonnage, die in 10 jaar zal passeren varieert van 25 tot 50 millioen ton. Het is onzeker of de tol voldoende zal zijn voor onderhoud en afschrijving. Sommige geloven, dat een diepte van 8 m voldoende zal zijn. De reders wensen 10,5 m. De militaire deskundigen zijn het niet eens over de waarde van het kanaal in oorlogstijd, omdat het hele gebied der grote meren bloot staat aan aanvallen van lange-afstand vliegtuigen, die over de pool-route komen.

Het kanaal zou Chicago, Milwaukee, Detroit, Cleveland en Buffalo tot oceaanhavens maken voor de zeer grote minerale, industriele en landbouwproductie van het Midden Westen; de hydroelectrische productie zou het energie-tekort in Ontario en het noordelijk deel van de staat New York opvangen. Zowel Canada als de V.S. zullen echter, gedurende de 5 à 7 jaar, welke de uitvoering van het plan naar schatting zal kosten, met een groot tekort aan arbeiders en grondstoffen te kampen hebben. Niettemin vroeg Truman in de laatste begroting een bedrag van $ 20 millioen om het plan te bevorderen. (Vgl. *De Ing.* 1950 A. 139).

Van de mogelijkheid van tactische atoom-wapenen (in tegenstelling tot de strategische) kan men zeer weinig te weten komen. Een uiting van de voorzitter der Atomic Energy Commission der V.S. versterkt echter het vermoeden, dat zulke tactische wapenen reeds in een vergevorderd stadium van ontwikkeling en zelfs reeds beschikbaar zijn. Wanneer bv. gewone artillerie granaten met een eveneens duizendvoudige uitwerking kunnen afvuren, wordt ook de mogelijkheid van rechtstreekse verdediging tegen aggressie aanzienlijk verhoogd.

Erts met laag ijzergehalte (taconiet) zal verwerkt worden in de eerste daartoe geschikte installatie in de V.S., te Beaverbay, Minnesota, welke over 4 jaar klaar zal zijn en $ 75 millioen zal kosten. Het taconiet wordt verwerkt tot poeder, zo fijn als cement, met 25% ijzergehalte, waaruit magnetisch de ijzerhoudende delen worden afgescheiden. Deze worden gerold tot korrels ter grootte van een noot met 64% ijzergehalte, welke worden gebakken voordat zij naar de hoogovens gaan. Per jaar wordt aldus $7\frac{1}{2}$ millioen t taconiet verwerkt tot $2\frac{1}{2}$ millioen t rijker erts, dat kan concurreren met ander Lake Superior erts. Een spoorweg van 75 km lengte is in het project begrepen.

Het vermogen der Grand Coulee centrale is thans 1974 MW sedert op 14 Sept. 1951 de 18e en laatste generator van 108 MW in gebruik werd genomen. De generatoren lopen echter vaak en veilig op 20% hogere capaciteit. De hoogste productie van de centrale was: p.u. 2.123.000 kWh.

Stoomlocomotieven worden in Frankrijk gebouwd door 9 ondernemingen met een gezamenlijke capaciteit van 600 à 700 p.j., van welk aantal echter sinds de bevrijding slechts ruim 20% werd besteld. De grote orders van India, Egypte, Brazilie, Australie enz. werden niet herhaald wegens de concurrentie van Duitsland en Japan. Drie der genoemde 9 ondernemingen zijn ertoe overgegaan mechanische delen te maken voor electrische en diesel-electrische locomotieven (ca 250 p.j.), waarvoor orders uit Nederland en Spanje kwamen. De 26 fabrieken voor spoorwagens enz. met een capaciteit van 18.000 stuks p.j. maakten er slechts 5460.

Oudere mannelijke werkkrachten (65 j. en ouder) in dienst van verschillende ondernemingen daalden in aantal van 4,3% in 1945 tot 2,7% in 1950. Met het oog daarop heeft de Industrial Welfare society een geschrift gepubliceerd om aan te geven, op welke wijze de hier nog klaarblijkelijk aanwezige arbeidsreserve beter dienstbaar gemaakt kan worden. De aandacht wordt gevestigd op de stabiliserende invloed van de oudere werkers op het personeel als geheel. In vele gevallen konden zij nieuwe werkkrachten instrueren en zodoende de taak van de voorman verlichten.

The Engineer, 7 Dec. 1951.

BOEKENNIEUWS

J. VAN DE KIEFT. **Efficiency in de praktijk.** Uitg. Schuyt N.V., Baarn, 260 blz. Prijs: *f* 18,75.

Dit boek is bedoeld als een aanvulling op het in 1946 verschenen en sindsdien 5 maal herdrukte „Interne Bedrijfsorganisatie" van dezelfde schrijver; het draagt dan ook duidelijk de kenmerken van zijn voorganger. Terwijl het eerste de pretentie heeft een „handboek" te willen zijn ten behoeve van allen, die zich op het gebied der bedrijfsefficiency willen oriënteren of daaraan willen doen, beoogt het laatste een inzicht te geven in de practische toepassing. Het begint met een marktonderzoek t.b.v. het onderkennen van de levensvatbaarheid van een te stichten bedrijf om via vestigingskeuze, bouw, inrichting, enz. tenslotte terecht te komen bij personeelsbeheer en reclame. Deze opzet is niet zonder kwaliteiten.

Helaas moet echter van dit werk overigens worden gezegd, dat het weliswaar het onderwerp tot zekere hoogte omvat, maar verder een aaneenschakeling vormt van rijp en groen, goed en slecht, van belangrijke en onbelangrijke zaken, begrijpelijke en onbegrijpelijke uiteenzettingen, vage aanduidingen en overmatige detaillering in voorbeelden. De materie is niet verwerkt, de stijl en het taalgebruik zijn allesbehalve oaberispelijk.

De onbevangen, doch enigermate kundige lezer moet zich afvragen waar zoiets voor dient. De voor zijn taak bekwame bedrijfsman vindt er niets wat hij niet weet of niet in meer gedegen publicaties zou moeten naslaan. De geïnteresseerde leek daarentegen wordt, door hem deze proeve van de toepassing van het organisatievak als voorbeeld in handen te geven, op dwaalwegen gebracht. Het is een aanmoediging tot beunhazerij; misschien is dat zelfs de reden voor het succes, dat aan dergelijke uitgaven ten deel schijnt te vallen.

Men moet waardering hebben voor de bedoeling van de schrijver, alsmede voor zijn productiviteit, althans gemeten naar kwantiteit en niet naar kwaliteit. Een stimulerende werking kan aan het boek niet worden ontzegd. De uitgave is verzorgd op een wijze, die alleen lof verdient, maar ten onrechte de indruk wekt, dat de inhoud met het uiterlijk overeenkomt.

Ir H. C. King.

Aankondigingen

Prof. dr W. Bleeker, dr A. Blaauw en dr J. J. Raimond Jr. **Een halve eeuw Weer- en Sterrenkunde.** Jubileumuitgave ter gelegenheid van het 50-jarig bestaan der *Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde.* 127 pp. 18 × 25 cm. J. B. Wolters, Groningen.

Deze buitengewoon goed verzorgde, uitstekend geïllustreerde en belangwekkende jubileumuitgave is verdeeld in drie onderdelen:

De Weerkunde, De Sterrenkunde en De Vereniging.

De contributie der Vereniging bedraagt *f* 12,50 per jaar. Voor nadere inlichtingen wende men zich tot het Bureau van bovengenoemde Vereniging, p/a Zeiss-planetarium, Den Haag, tel. 184466.

Aspects juridiques de l'aménagement hydro-electrique des fleuves et des lacs d'intérêt commun. Rapport van het comité voor electrische energie van de economische commissie der Verenigde Natiën. 276 pp. 21 × 28 cm, gestencild, met één uitslaand kaartje. Genève, Jan. 1952.

PERSONALIA

Ambtsaanvaarding prof. J. B. Westerdijk

Prof. J. B. Westerdijk, benoemd tot hoogleraar in de afdeling der technische natuurkunde om onderwijs te geven in de theoretische en toegepaste natuurkunde, zal Woensdag 6 Februari 1952 te 15.00 uur in een openbare senaatsvergadering in de vergaderzaal van de Senaat der T.H., Oude Delft no. 118, een rede houden naar aanleiding van zijn ambtsaanvaarding.

Bij K.B. is benoemd tot ridder in de orde van de Nederlandse Leeuw ir A. Knape, en tot officier in de orde van Oranje-Nassau ir K. van der Pols, directeuren van de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij N.V., te Rotterdam.

Dr Ch. Th. Groothoff, Pres.-Directeur der Staatsmijnen in Limburg, is benoemd tot Erelid van het Nederlandsch Mijnbouwkundig Genootschap.

Dr ir J. L. H. Jonker, thans tijdelijk belast met het geven van onderwijs aan de Technische Hogeschool te Delft, is bij K.B. voor de duur van vijf jaren benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de afdeling der Electrotechniek aan deze hogeschool, om onderwijs te geven in de ontwikkeling, constructie en bijzondere toepassingen van electronenbuizen.

Ir F. W. K. de Klerk is bij K.B. bevorderd tot hoofdingenieur A der marine.

Ir J. C. de Munck, voorheen assistent, is bij beschikking van de Minister van O., K. W. benoemd tot adjunct-wetenschappelijk-ambtenaar bij het landmeten en waterpassen en de geodesie aan de Technische Hogeschool te Delft.

Ir J. F. H. Hanse is bij beschikking van de Minister van Marine, gerekend van 1 November 1951 af, benoemd tot ingenieur der marine 1ste klasse in vaste dienst bij de Marineluchtvaartdienst

Ir P. Smit is bij beschikking van de Minister van Marine, gerekend van 1 November 1951 af, benoemd tot ingenieur der marine 1ste klasse in vaste dienst bij de Marine-luchtvaartdienst.

Ir K. Vredenbregt is bij beschikking van de Directeur-Generaal der P.T.T., ingaande 1 Februari 1952, benoemd tot ingenieur der P.T.T. in vaste dienst.

Ir G. J. H. van Baal is van 1 Januari 1952 af als Adjunct-ingenieur werkzaam op Staatsmijn Maurits te Geleen.

Ir W. J. Berdenis van Berlekom, Hoofdinspecteur bij de Dienst van het Vervoer te Utrecht van de N.V. Nederlandsche Spoorwegen, is met ingang van 1 Januari 1952 benoemd tot Chef van de Dienst van het Vervoer aldaar.

Lt. Kol. ir H. C. Patoir, Chef Materieel Luchtmacht is met ingang van 15 Januari 1952 bevorderd tot Kolonel.

Ir M. Hugenholtz is sinds 1 Januari 1952 werkzaam bij het Ingenieursbureau Constructor te Rotterdam.

Ir W. H. van den Broek is sinds 1 Januari 1952 werkzaam als scheikundige bij de Koninklijke Nederlandse Zoutindustrie te Hengelo (O.).

Ir A. B. C. Grever is thans bedrijfsdirecteur bij de N.V. „De Verenigde Blikfabrieken" te Nijmegen.

Ir E. Eduard, in dienst getreden bij de N.V. Billiton Mij, vertrok kortgeleden naar Indonesië met bestemming Billiton.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Banden voor de Voordrachten

2e Publicatie

Voor de volledige verzameling van de *Voordrachten gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs* 1951 zullen op aanvraag banden verkrijgbaar worden gesteld tegen de prijs van *f* 2,— per stuk.

Teneinde een inzicht te krijgen in het aantal te bestellen exemplaren, verzoekt ondergetekende de leden, die toezending van een band wensen, zich vóór 15 Februari 1952 bij hem op te geven. Degenen, die reeds een band bestelden, behoeven dit niet opnieuw te doen.

De Algemeen Secretaris.

Inhoudsopgave van het tijdschrift „De Ingenieur in Indonesië"

Op verzoek van de Groep Indonesië zal in den vervolge van elk nummer van *De Ingenieur in Indonesië* de inhoudsopgave in *De Ingenieur* worden gepubliceerd.

3e jr. Nr. 5 — October 1951

L. P. Stoppelaar — De betonnen smalspoordwarsligger der Handelsvereniging Amsterdam.

J. H. Haspers — Berekening van de grootste gemiddelde relatieve regenval.

J. Stieger en W. F. Küpper — Economische problemen op het gebied der Electriciteits-voorziening in Indonesië.

P. G. H. A. Fermin — Beknopt verslag van een voorlopig geologisch onderzoek in 1942 op de hellingen van Gunung Muriah, naar het voorkomen van leuciet-houdende gesteenten.

De prijs der Proceedings en Science Abstracts van The Institution of Electrical Engineers

Bovengenoemde prijs is met ingang van 1 Januari 1952 verhoogd. Leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs kunnen de „Proceedings" echter tegen de *halve prijs* ontvangen, zodat voor hen de volgende prijzen gelden:

Part I (General) 12 s. 6 d.; Part II (Power Engineering) 17 s. 6 d.; Part III (Communication Engineering) 17 s. 6 d.;

Part IV (Collected Institution Monographs) 7 s. 6 d.; deze vier delen tezamen £ 2.10.0 d.

Voor de „Science Abstracts": Section A (Physics) £ 1.5.0 d.; Section B (Electrical Engineering) £ 1.5.0 d.; deze beide delen tezamen: £ 2.5.0 d.

Afdeling voor Petroleumtechniek

Jaarverslag 1951

Vergaderingen.

Beziet men slechts de handelingen van de Afdeling, zoals die in het houden van vergaderingen tot uiting komen, dan was het jaar 1951 een kalm jaar. Er werden slechts vier vergaderingen gehouden. Het aantal voor een normaal jaar is zes.

Een korte opsomming van het daarbij gebodene moge volstaan.

Op 1 Februari sprak ir J. B. LE POOLE over Het Electronenmicroscoop en enkele van zijn toepassingen.

Op 22 Februari hield ir W. P. KERKHOF in Utrecht een lezing over: Beschouwingen over internationale berekeningsvoorschriften voor gelaste ketels en drukvaten. Deze lezing werd georganiseerd samen met de Bond van Materialenkennis en de Vereniging voor Lastechniek.

In het voorjaar, t.w. 18 April, had de Afdeling verder het genoegen een rede te horen uitspreken door M. A. COULATY over: La recherche et l'exploitation du pétrole et du gaz naturel dans le Sud-ouest de la France. De lezing werd geïllustreerd door een voorbeeldige geluidsfilm: Pétrole des Pyrénées.

De vergadering van 1 Februari vond plaats in samenwerking met de Afdeling T.W.O., terwijl de bijeenkomst van 18 April georganiseerd werd samen met de Afdeling Mijnbouwkunde.

Het jaar werd besloten met een voordracht van ir N. SCHWARZ over: Emulsieproblemen bij de petroleumwinning.

Alle lezingen vonden een dankbaar gehoor.

Het leven van de Afdeling heeft echter in hoge mate in het teken gestaan van het 3e Wereld Petroleum Congres, dat in Juni te Scheveningen werd gehouden. Vele bestuurs- en gewone leden zijn maanden achtereen in touw geweest dit Congres voor te bereiden, te leiden en het daarna weer af te wikkelen. In het vooruitzicht van de komende werkzaamheden werd aan het zittende Bestuur in 1950 in een huishoudelijke vergadering machtiging verleend bestuursverkiezingen op te schorten en aan te blijven tot na de afwikkeling van het Petroleumcongres.

Bestuur.

In de vergadering van 28 November 1951 werd aan de leden officieel mededeling gedaan van het aftreden van de heren ir G. A. TUYL SCHUITEMAKER, ir A. A. G. SCHIEFERDECKER, ir J. A. BEUKERS, ir H. RINIA en dr ir A. W. J. MAYER.

De in dezelfde vergadering gehouden Bestuursverkiezingen leidden tot een nieuw Bestuur, bestaande uit de heren:

1. Dr ir H. TER MEULEN, Voorzitter, 2. Dr ir A. W. J. MAYER, Secretaris, 3. Ir P. SLOOS, Penningmeester, 4. Prof. ir J. J. BROEZE, 5. Dr ir J. HESLINGA, 6. Ir W. JAMES, 7. Dr ir J. C. VLUGTER en 8. Ir W. F. WESTENENK.

Leden.

Op 1 Januari 1951 bedroeg het aantal leden 495. Op 1 Januari 1952 was het gestegen tot 499.

Buitenlandse betrekkingen.

Vriendschappelijke betrekkingen werden onderhouden met het Institut Français du Pétrole.

De Secretaris,
dr ir A. W. J. MAYER.

Afdeling voor Chemische Techniek

Symposium over fluïdisatie en haar industriële toepassingen

Onder verwijzing naar een mededeling betreffende dit symposium in *De Ingenieur* van 12-10-1951 kan thans bericht worden, dat genoemd symposium op 12 en 13 Juni 1952 te Londen zal worden gehouden.

Van Britse zijde zijn een zestal voordrachten toegezegd, terwijl uit Frankrijk en België de toezegging voor één voordracht en uit Nederland voor twee à drie voordrachten is ontvangen.

Een gedetailleerd programma zal nader bekend worden gemaakt.

Inlichtingen worden verstrekt door de Secretaris van de Symposiumcommissie voor Nederland: H. VERSCHOOR, M.Sc., Donarstraat 1111, Amsterdam-Z.

De Secretaris,
H. VERSCHOOR, M.Sc.

Afdeling voor Krijgskundige Techniek

Kort verslag van de 17e Vergadering, gehouden op 10 December 1951 te Utrecht, in samenwerking met de Vereniging van Officieren der Genie

Te 14.00 uur opent de Voorzitter de vergadering. Met enkele woorden herdenkt hij de onlangs overleden prof. J. M. TIENSTRA, bestuurslid van de Afdeling, Hoogleraar aan de Technische Hogeschool en Reserve-Officier der Artillerie en verzoekt een ogenblik stilte.

Omtrent de voorziening in de ontstane vacature kunnen nog geen concrete voorstellen worden gedaan.

De vergadering stemt in met het voorstel, dat het huidige Bestuur geacht wordt op 1 Januari 1951 te zijn benoemd.

Vervolgens deelt de Voorzitter mede, dat de begroting voor 1952 is opgesteld en zal worden gepubliceerd in *De Ingenieur*. Voorts doet hij mededeling van het contact, dat in September heeft plaatsgevonden met de Belgische zustervereniging, alsmede de plannen om in samenwerking met de A.I.A. sprekers voor militair-technische onderwerpen uit te wisselen.

Na de huishoudelijke mededelingen geeft hij het woord aan de spreker Majoor der Genie G. A. VAN GRONDELLE voor het houden van zijn voordracht over Genietechnische aspecten in Nederlands Nieuw-Guinea.

Spreker is verheugd in de gelegenheid te zijn gesteld om meer bekendheid te geven aan Nieuw-Guinea, dat onze belangstelling ruimschoots verdient, en spreekt de hoop uit, dat het Nederlandse volk in de toekomst beter op de hoogte zal zijn van dit land, dan het was van Ned.-Indië.

Achtereenvolgens behandelt spreker in zijn inleiding de geografische ligging, de bestuursorganisatie, de bodemgesteldheid, de bevolking, topografie en verbindingen. Vervolgens geeft hij een overzicht van de tijdens de oorlog gevestigde basis en wat daarmee na de oorlog is gebeurd. Alhoewel al het bruikbare materieel geleidelijk werd afgevoerd konden op het kritieke moment nog vrij veel bouwmaterialen uit Indonesië worden verscheept naar Nieuw-Guinea. De beschikbare werkkrachten vormden daar intussen een ander groot probleem. Veel Indonesiërs wilden terug naar Indonesië, terwijl Papoea's als arbeiders niet veel waard zijn. Derhalve werden troepen ingeschakeld, die o.a. in 1½ maand ca 8000 ton militaire goederen, waaronder de vrachtauto's, die voor het transport daarvan nodig waren, op de wal brachten.

Spreker schetst vervolgens de oprichting en uitbouw van een nieuwe Geniedienst met als centrum Ifar en plaatselijke Geniechefs in de meeste belangrijke plaatsen van het land. Door het aanvankelijk ontbreken van civiele diensten was de taak van deze Geniedienst zeer veel omvattend. Het probleem van de werkkrachten, Indo-Europeanen of Papoea's was overheersend, temeer waar aannemers of installateurs met eigen personeel niet aanwezig waren.

Tenslotte geeft spreker een overzicht van de op Nieuw-Guinea thans toegepaste bouwwijzen. Hoofdzakelijk werd gebruikgemaakt van de Amerikaanse Quonsethutten — waarvan de isolatie helaas minder geschikt is voor de tropen — die geleidelijk werden voorzien van betonnen vloeren. Aan bouwmaterialen bestaat een groot gebrek; de productie van bakstenen bedraagt thans nog slechts ca 1000 stenen per week; ofschoon het land zeer bosrijk is, is bezaagd hout zeer moeilijk te krijgen doordat de weinige houtzagerijen door gebrek aan werkkrachten slechts een zeer geringe productie hebben. Wanden (zowel binnen- als buitenwanden) werden voornamelijk gemaakt van hardboard. Getracht wordt houtwol-cementplaten alsmede deuren, ramen en dergelijke uit Nederland aan te voeren.

De electriciteitsvoorziening geschiedt met diesel-aggregaten. De watervoorziening kan veelal geschieden door afdamming en aftapping van bergbeekjes, waarvan het water veelal ongekookt kan worden gedronken. Op Biak waren evenwel diepwelboringen nodig.

Na de zeer prettige samenwerking tussen de Geniedienst en de Civiele Diensten te hebben gememoreerd, besluit spreker zijn bijzonder boeiende en interessante voordracht met het uitspreken van de overtuiging, dat voor Nieuw-Guinea nog een grote toekomst is weggelegd.

Na de pauze worden een aantal lichtbeelden vertoond, alsmede een door een amateur opgenomen kleurenfilm over Nieuw-Guinea.

Van de gelegenheid tot discussie wordt door vele aanwezigen gebruikgemaakt, waaruit blijkt dat de spreker er in is geslaagd de belangstelling voor dit land op te wekken.

Na de discussie spreekt de Voorzitter van de V.O.G. de hoop uit, dat bijeenkomsten als deze door samenwerking tussen de Afdeling voor Krijgskundige Techniek en de V.O.G. in de toekomst vaker zullen worden georganiseerd.

De Voorzitter van de Afd. voor Krijgskundige Techniek dankt spreker voor zijn belangwekkende voordracht. Hij merkt op, dat over Nieuw-Guinea nog zo weinig bekend is doch dat hij de indruk heeft, dat met kracht en moderne hulpmiddelen in dit aan grondstoffen zo rijke gebied wel degelijk veel te bereiken is, hetgeen voor het grondstoffenarme Nederland belangrijke mogelijkheden biedt. Hierna sluit de Voorzitter de vergadering.

De Secretaris,
H. DE FREMERY.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Kring Gelderland

21e Ledenvergadering op Donderdag 14 Februari 1952, te 14.30 uur in Musis Sacrum, Velperplein te Arnhem

Agenda:

1. Opening.
2. Notulen vorige ledenvergadering.
3. Begroting voor 1952, en financiele verantwoording over 1951.
4. Jaarverslag over 1951.
5. Bestuursverkiezing: wegens periodieke aftreding van de heren ir A. J. INGEN HOUSZ en prof. ir T. TROMP, die zich niet herkiesbaar stellen.
   Het Bestuur stelt als candidaten: Ir J. A. PENNINK en ir F. F. VENSTRA.
6. Lezing met lichtbeelden door dr ir M. J. W. ROEGHOLT: *Technische en toeristische beschouwing over een reis naar Californie.*
7. Rondvraag.
8. Sluiting.

Vossenlaan 17,
Nijmegen.

De Secretaris,
ir G. M. VAN DIJK.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

* 6 Febr. 1952. Afd. v. Petroleumtechniek in het gebouw v. h. K.I.v.I. te 's-Gravenhage. Aanvang 14.00 uur. Drs W. E. NIEUWENHUIS: *Het zuiveren van lichte petroleumproducten (treating).* (Zie blz. A. 24 en A. 43 Jaarverslag 1951).

* 7 Februari 1952. Afd. voor Electrotechniek, Sectie voor Telecommunicatie te Eindhoven (Philipslaboratorium, collegezaal). Aanvang 10.45 uur. Prof. dr ir W. TH. BÄHLER: *Televisienormen.* Dr J. HAANTJES: *De experimentele televisiezender te Eindhoven.* Grootbeeld Televisieapparatuur. (Zie blz. A. 36).

7 Februari 1952. Fullbright lecture aan de T.H. te Delft, Mijnbouwplein 11. Aanvang 16.00 uur. Dr CYRILL M. HARRIS: *Effect of Noise in Producing Deafness.* (Zie blz. A. 40).

* 12 Februari 1952. Ned. Radiogenootschap te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. Dr ir L. KOSTEN: *De vervorming van frequentiegemoduleerde signalen in lineaire netwerken.* Ir F. H. STIELTJES: *De werkingswijze van transistors.* (Zie blz. A. 39).

▶* 14 Februari 1952. Kring Gelderland te Arnhem (Musis Sacrum). Aanvang 14.30 uur. Dr ir M. J. W. ROEGHOLT: *Technische en toeristische beschouwing over een reis naar Californie.* Zie blz. A 44).

▶ 16 Febr. 1952. Ned. Natuurkundige Vereniging te Amsterdam (Plantage Muidergr. 4). Aanvang 14.30 uur. J. J. RAIMOND Jr: *De „Hale" Telescoop op Mount Palomar.* (Zie blz. A. 39).

* 20 Febr. 1952: Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek, te 's-Gravenhage (Central, Lange Poten 6). Aanvang 14.00 uur. E. ROCKWELL: *The Transport of London's Millions, Now and in the Future.* (Zie blz. A. 24).

26 Februari 1952. Technisch Economisch Genootschap te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. Dr ir F. W. VAN BERCKEL: *De Hogedruk Ketel- en Machine-installaties in de Staatsmijnen.* Prof. ir G. DE ZOETEN: *De koppeling van de Centrales der Nederlandse Electriciteitsvoorziening.* (Zie blz. A. 40).

▶* 29 Februari 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage in het gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir J. B. SCHIJF: *Het leggen van een gaszinker in de Westerschelde.* (Voorlopige mededeling).

4 Maart 1952. Symposium „Verstrooiing van licht- en materiegolven", georg. door de Ned. Natuurk. Ver., te Delft, Mijnbouwplein 11. Aanvang 10.30 uur. Prof. dr R. KRONIG: *Algemene gezichtspunten bij verstrooiingsproblemen.* Prof. dr C. C. JOUBER: *Verstrooiing van neutronen aan kernen en kristallen.* Dr H. C. VAN DER HULST: *Verstrooiing van licht aan kleine deeltjes.* Voorts: Korte mededeling over recente onderzoekingen. (Zie blz. A. 40).

▶* 6 Maart 1952. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Sectie voor Regeltechniek te Delft. Excursie naar het Koninklijke Shell-Laboratorium. (Voorlopige mededeling).

▶ 6 Maart 1952. Ver. voor Statistiek te Scheveningen (Kurhaus). Aanvang 9.00 uur. Statistische Dag 1952. Sprekers: Prof. dr O. BAKKER, J. H. ENTERS, prof. dr S. T. BOK, ir J. VAN ETTINGER, dr H. C. HAMAKER, prof. dr D. VAN DANTZIG. (Zie blz. A. 40).

13 Maart 1952. Fullbright lectures aan de T.H. te Delft, Mijnbouwplein 11. Aanvang 16.00 uur. Dr CYRILL M. HARRIS: eerste van een serie van 6 voordrachten over *Ultrasonics.* (Zie blz. A. 40).

▶* 17 en 18 April 1952. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Sectie voor Regeltechniek te Delft (Geb. voor Scheikunde v.d. T.H.). Vacantieleergang: *Regelen van processen.* (Voorlopige mededeling).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 5: Efficiency-dagen 1951, 28 Nov.: Geestelijke instelling en productiviteit (vervolg en slot), door ir H. C. KING. — Berichten van allerlei aard: 125-Jarig bestaan van Werkspoor N.V., Receptie op 9 Febr. 1952 te Amsterdam. Europese bond van Geophysici opgericht. Ned. Radiogenootschap, Verg. op 12 Febr. 1952 te Utrecht. Ned. Natuurkundige Vereniging, Verg. op 16 Febr. 1952 te Amsterdam. Techn. Economisch Genootschap, Verg. op 26 Febr. 1952 te Utrecht. Lezingen over acoustische onderwerpen, door CYRILL M. HARRIS, Fullbright lecturer aan de T.H. Symposium: „Verstrooiing van licht- en materiegolven", 4 Maart 1952 te Delft. Statistische Dag 1952, 6 Maart te Scheveningen. Europese Tentoonstelling van Gereedschapswerktuigen, 14—23 Sept. 1952 te Hannover. Internationale Tentoonstelling van Werktuigmachines, 17 Sept.—4 Oct. 1952 te Londen (Olympia). Lloyd's Register, laatste kwartaal 1951. Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Ned. Uit het buitenland. — Boekennieuws: J. VAN DE KIEFT, Efficiency in de praktijk, door ir H. C. KING. — Personalia. — K.I.v.I.: Banden voor de Voordrachten. Inhoudsopgave van het tijdschrift *De Ingenieur in Indonesie.* De prijs der Proceedings van The Institution of Electrical Engineers. Afd. voor Petroleumtechniek, Jaarverslag 1951. Afd. voor Chemische Techniek, Symposium over fluidisatie en haar industriele toepassingen. Afd. voor Krijgskundige Techniek, Notulen 10 Dec. 1951. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

„ACADEMIA" voor Boekhandel en Antiquariaat Techniek-Wetenschap-Kunst
Oude Delft 101-103, Delft, tel. 1776, naast Hoofdgeb. T.H.

„HÜTTE", Taschenbuch für Betriebsingenieure (Betriebshütte) 4. Aufl. 1951. Teil I ..... f 39.10
R. M. BOZORTH, Ferro-Magnetism. 1951 ..... f 75.95
Prof. Jhr. Dr G. J. ELIAS — Prof. Ir B. D. H. TELLEGEN, Theorie der Wisselstromen. 2e druk 1951, 2 delen ..... f 45.—
Ch. T. LITTLETON, Industrial Piping. 1951 ..... f 35.20
TIMOSHENKO—GOODIER, Theory of Elasticity. 2e druk 1951 ..... f 41.80
G. W. VAN SANTEN, Inldg. t.h. gebied der Mechanische Trillingen ..... f 12.75

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN
in diverse uitvoering
LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij:
Lederwarenfabr. PELA
BREDA
Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	Aantal fig.
THE ENGINEER, Vol. 193 — nr 5007 van 11 *Januari* 1952		
Civil Engineering in 1951 (vervolg)	4	7
G. WILLIAMS: Labour in 1951 (vervolg)	2	—
The Royal Navy (vervolg)	4	4
R. A. S. REDMAYNE: Coal in 1951	5	7
Aeronautics in 1951 (vervolg)	6	5
Gas turbines in 1951	2	2
Bogie design on electric railways	2	2
Electrical engineering in 1951 (vervolg)	4	9
The British iron and steel industry in 1951 (vervolg)	3	6
Shipbuilding and marine engineering in 1951 (vervolg)	3	5
British workshops in 1951 (vervolg)	3	3
Oil refineries in 1951	3	2
ENGINEERING, Vol. 173 — nr 4485 van 11 *Januari* 1952		
Bristol 173 twin-energine helicopter	5	13
The abbey works of the steel company of Wales (vervolg)	4	8
J. G. HENDERSON: Mechanical harmonic analyser and some applications to servo systems	2	7
J. F. BAKER: Shortcomings of structural analysis	3	8
Vertical-spindle deep-well pumps	1	3
P. BINGLEY: Rectifier-motor variable-speed drives	2	2
THE ENGINEERING JOURNAL, Vol. 34 — nr 12 van *December* 1951		
J. J. O'NEILL: Canada-Limited or Unlimited	7	—
R. H. HALL: Rotary lime kiln operation	7	6
D. W. KNOWLES: Development or the avro orenda jet engine	8	9
JOURNAL OF THE FRANKLIN INSTITUTE, Vol. 252 — nr 6 van *December* 1951		
T. COULSON: Centenary of the foucault pendulum	5	1
V. BUSH e.a.: Correction of spherical error of a pendulum	5	2
P. S. SYMONDS e.a.: Recent progress in the plastic methods of structural analysis	24	21
E. F. GEORGE: Light-inadequacy of the ultraviolet theory of ionization in the E-layer	8	5
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 69 — nr 52 van 29 *December* 1951		
Das Speicherkraftwerk Salanfe-Mieville	10	32
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 70 — nr 1van 5 *Januari* 1952		
Der Mensch und seine Ordnung	2	—
P. VISCHER: Die Neubauten der Basler Lebensversicherungs Gesellschaft in Fribourg	14	12
ZEITSCHRIFT DES VEREINS DEUTSCHER INGENIEURE, Jg. 94 — nr 2 van 11 *Januari* 1952		
E. W. PLEINES: Start- und Landebedingungen heutiger Verkehrsflugzeuge	7	9
E. BEYER: Die neue Rheinbrucke Dusseldorf-Neusz	3	6
O. SCHULTZE: Feindrahtwiderstande fur Mesz- und Regelungszwecke	5	8
W. STEPHAN: Ausfuhrungsformen von Föttinger-Übertragungen	9	37
SCHWEIZER ARCHIV, Jg. 17 — nr 12 van *December* 1951		
W. STAUFFER: Einige Probleme der warmfesten, hitzebeständigen Stähle vom Standpunkte des Verbrauchers	12	32
D. W. TAYLOR e.a.: The selection of aluminum alloys for shipbuilding	15	16
LE GÉNIE CIVIL, Jg. 72 — nr 3317 van 15 *Januari* 1952		
A. BIJLS: Le nouveau port militaire du Helder	4	11
CH. THIRION: Etude sur le pouvoir filtrant des sols de la pleine de la Basse ariege par la méthode A. Muntz ameliorée	7	16
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg 82 — nr 2 van 15 *Januari* 1952		
OLLSON: En tillämpning av statistiska metoder inom frafisk forskning	6	5
N. GRALEN: Fiberfriktion	4	—
J. MURKES: Absolut hordhetsskala	4	3

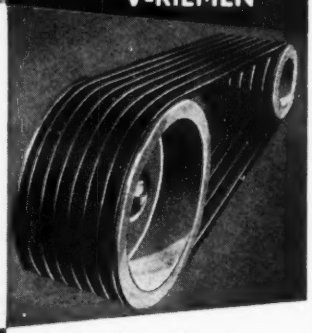
WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

THE WELDING JOURNAL, Vol. 30 — nr 12 van *December* 1951		
E. KLINGEMAN e.a.: Spot and projection welding using magnetic electrode force	6	11
J. B. KEYTE: The effect of power-supply characteristics on D.-C. welding	5	10
H. T. HERBST e.a.: Sigma welding of carbon steels	8	8
R. S. BABCOCK: Powder washing for metal removal	6	8
R. D. WASSERMAN e.a.: Dilution and diffusion aspects of nonfusion welding	4	6
J. IMPERATI e.a.: The welding and brazing of copper alloys	6	—
NORTH EAST COAST INSTITUTION OF ENGINEERS & SHIPBUILDERS, Vol. 68 — nr 3 van *Januari* 1952		
E. V. TELFER: Marine propeller and propulsion miscellany	16	8
REVUE DE L'ALUMINIUM, Vol. 28 — nr 182 van *November* 1951		
A. CHEVRIER: Propriétés et modes d'application des colles pour métaux	4	—
Turbines à gaz	17	40
BRENNSTOFF-WÄRME-KRAFT, Jg. 4 — nr 1 van *Januari* 1952		
F. DANULAT: Die Druckvergasung fester Brennstoffe	5	3
K. H. OSTHAUS: Wassergas aus Kohlenstaub	5	2
S. TRAUSTEL: Über die Berechnung von Vergasungsgleichgewichten	4	—
W. GUMZ: Verhalten der Schwefel- und Stickstoffverbindungen bei der Vergasung und ihre rechnerische Ermittlung	4	—
Neues über den Verbrennungsmechanismus fester und flüssiger Brennstoffe	4	4

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0.60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen. **Z.O.Z.**

Hevea V-riemen, vervaardigd in samenwerking met de grootste Amerikaanse V-riemenfabriek door de N.V. Ver. Ned. Rubberfabrieken, Heveadorp (Gld.)

Hevea
V-RIEMEN

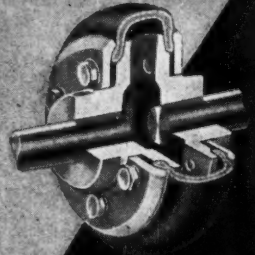


Bij weinig ruimte,
bij overbelasting,
bij stotende belasting,
bij grote snelheidsreductie,
bij alle belangrijke aandrijvingen:
gebruik
HEVEA V-RIEM TRANSMISSIES

Niet alleen de aankoopprijs is belangrijk; de Hevea V-riemen zijn door haar langere levensduur goedkoper in het gebruik.

Vakkundige adviezen door
HIBRO
Hollandsch Ingenieurs Bureau
Advies- en verkoopbureau voor Nederland van HEVEA-INDUSTRIE V-RIEMEN,
Lulkoestraat 23, Tel. K 1700-551171
Den Haag, Scheveningen

„PERIFLEX" KOPPELINGEN
FABRIKAAT „STROMAG"
SUPER ELASTISCH
SCHOKNIVELLEREND



UITERST EENVOUDIG
MONTAGE AFWIJKINGEN
TOELAATBAAR
C.V. v/h INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 - TEL 60401 - AMSTERDAM

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

CHEMISCHE TECHNIEK

	Aantal blz.	Aantal fig.
CHEMICAL ENGINEERING, Vol. 58 — nr 12 van *December* 1951		
C. F. ROBINSON: Process control by mass spectrometer	2	4
J. W. DONNELL: If computation costs too much	3	2
H. J. EICHENHOFER e.a.: Chlorine liquefaction modernized	2	4
W. A. RODGER e.a.: Radioactive waste disposal	5	4
DAS GAS- UND WASSERFACH, Jg. 93 — nr 1 van 1 *Januari* 1952		
W. HAURIN: Flugstaubbekämpfung bei der Saar-Ferngas AG	5	6
W. AHLERS: Die Wassergaserzeugung in groszen Horizontalkammeröfen	11	14
H. SIEBEL: Erfahrungen mit USA-Kohle bei der Gas- und Kokserzeugung im Gaswerk Kiel	5	4

ELECTROTECHNIEK

ELECTRICAL COMMUNICATION, Vol. 28 — nr 3 van *September* 1951		
C. B. NEYT e.a.: Electromechanical distributor for sorting mail	8	12
Manufacture of a high-frequency transmitting tube	15	16
A. T. STARR: Linear electron accelerator to one million volts	9	11
T. R. SCOTT: Crystal triodes	14	13
S. MOSKOWITZ DIVEN: Cross-talk considerations in time-division multiplex systems	8	12
PH. PARZEN: Theory of space-charge waves in cylindrical wave-guides with many beams	3	2
G. C. DEWEY e.a.: Periodic-waveguide traveling-wave amplifier for medium powers	8	12
PH. PARZEN e.a.: Effect of hydrostatic pressure in an electron beam on the operation of traveling-wave devices	5	1
L. GOLDSTEIN e.a.: Magneto-optics of an electron gas with guided microwaves	2	2
REVUE GÉNÉRALE DE L'ÉLECTRICITÉ, Vol. 35 — nr 12 van *December* 1951		
M. BOHN: Le bétatron et ses applications	6	12
C. COUVREUR: Exploitation d'un poste de transformation et de distribution d'énergie électrique de la Région parisienne par manoeuvres télécommandées	5	9
M. LANDOLT: Quelle est la signification de la rationalisation totale	10	—
M. DEMONTVIGNIER: La consommation de puissance réactive par le circuit continu dans les redresseurs et les onduleurs	8	2
H. THOMPSON: La loi de réciprocité de Maxwell et le théorème de Thévenin appliqués à l'étude du quadripôle passif	5	—

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

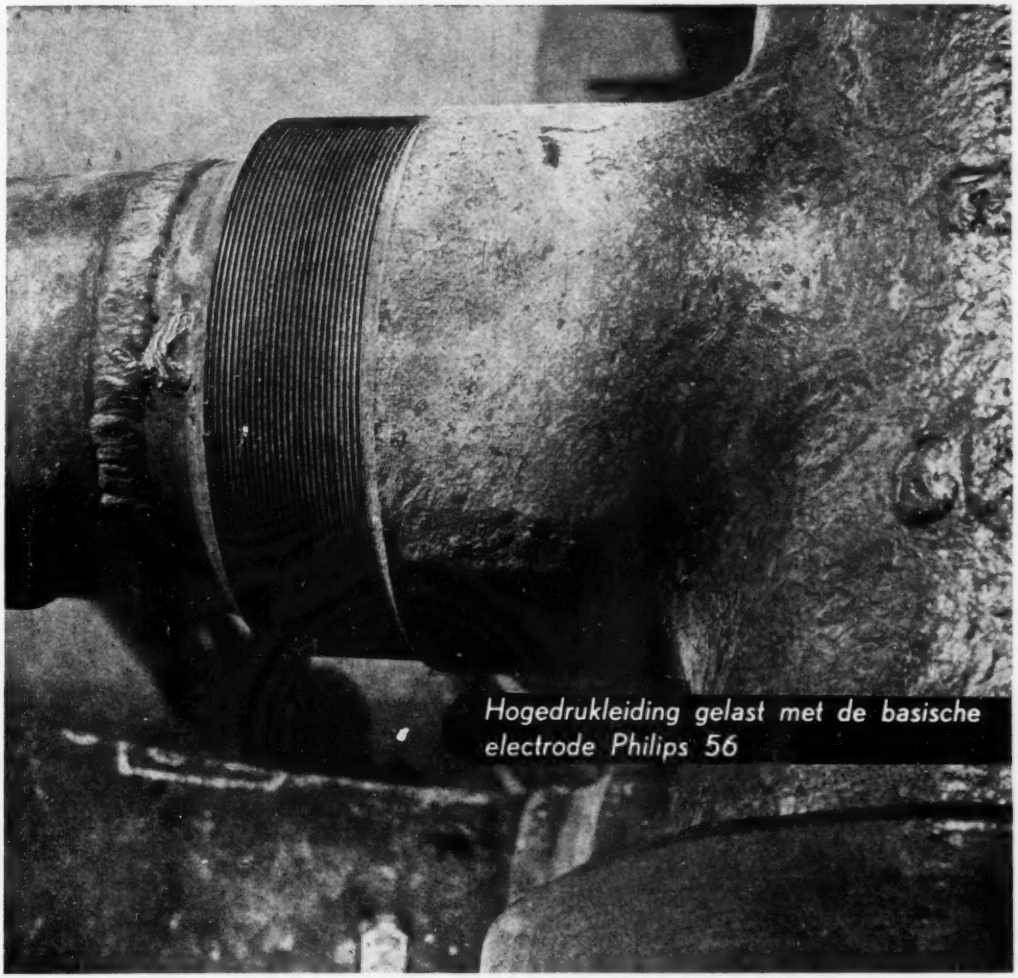
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 147 — nr 25 van *December* 1951		
How to build a „hot lab"	44	7
O. P. ERICKSON: Teamwork builds most powerful dredge	3	2
Filter oddity is 35 ft deep	1	1
PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS, Vol. 1 — nr 1 van *Januari* 1952		
P. W. ROWE: Anchored Sheet-Pile Walls	46	26
J. FLEETWOOD BAKER e.a.: Tests on Full-Scale Portual Frames	31	23
SHU-TAO CHEN: Secondary stresses in Bridge Trusses	10	6
J. ALLEN: Scale-Model experiments in connexion with the design of a large lock	9	5
PUBLIC ROADS, Vol. 26 — nr 11 van *December* 1951		
E. S. BARBER: Observed settlements of highway structures due to consolidation of alluvial clay	7	6
T. B. DIMMICK: Traffic trends on Rural Roads in 1950	11	9
TRAVAUX, Vol. 36 — nr 207 van *Januari* 1952		
P. VASSEUR e.a.: Le Port de Fort-de-France	9	11
F. DUMAS: L'évolution de la précontrainte du béton armé au cours de la reconstruction des ouvrages d'art du Nord et du Pas-de-Calais	11	31
R. LÉSBORDES: Détermination de la force portante de pieux par des essais sur modèle réduit	5	—
DIE BAUTECHNIK, Jg 29 — nr 1 van *Januari* 1952		
F. W. BORNSCHEUER: Systematische Darstellung des Biege- und Verdrehvorganges unter besonderer Berücksichtigung der Wölbkrafttorsion	9	21
R. BARBRÉ: Neubau der Luitpold-Hängebrücke über die Donau in Passau	4	4
F. BUSKE: Die Bestimmung der Stegblechdicke aus der Beulsicherheit nach den Vorschriften der DIN 4114	4	1
R. NEUMANN: Neue Wege im deutschen Stahlskelettbau	10	3

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van ƒ 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

NGF
NEDERL. GEREEDSCHAPPEN FABRIEK N.V.
HOOGEVEEN
Alle speciaal- en precisiewerk, als:
SNIJ-, TREK- EN BUIGSTEMPELS, PERS- EN SPUITMATRIJZEN, BOOR-, FRAIS- EN KEURMALLEN, ETC.

Voor het lassen van hogedruk-installaties

Philips Lasstaven

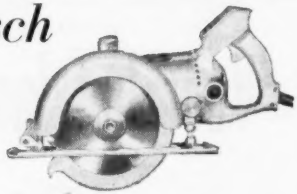


Hogedrukleiding gelast met de basische electrode Philips 56

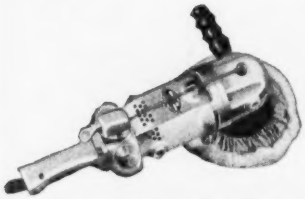
N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

DUPER WATERREINIGING N.V.
Herengracht 120 Telefoon 36468 Amsterdam-C.

Electrisch



Black & Decker



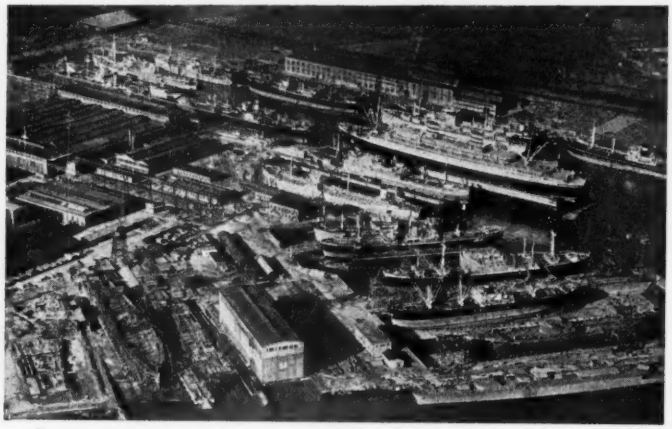
hand-gereed-schap

N.V. E.M. ELECTROSTOOM

Postbus 301, Rotterdam, Tel. 82720. Fil. te A'dam: N.Z. Voorburgwal 28-30

DOK- EN WERF-MAATSCHAPPIJ

ROTTERDAM **WILTON-FIJENOORD N.V.** SCHIEDAM



K.L.M. Foto Copyright

SCHEEPSBOUW WF **MACHINEBOUW**

REPARATIE

*

SCHEEPSDIESELMOTOREN

DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
50 TOT 5000 k.V.A.

*

OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
Reehorsterweg 23
EDE (HOLLAND)
TELEFOON 9741

IN- EN VERKOOP VAN:

OUDE METALEN
LOOD - ZINK - ACCU'S enz.

★

Brand- en Sloopwerken

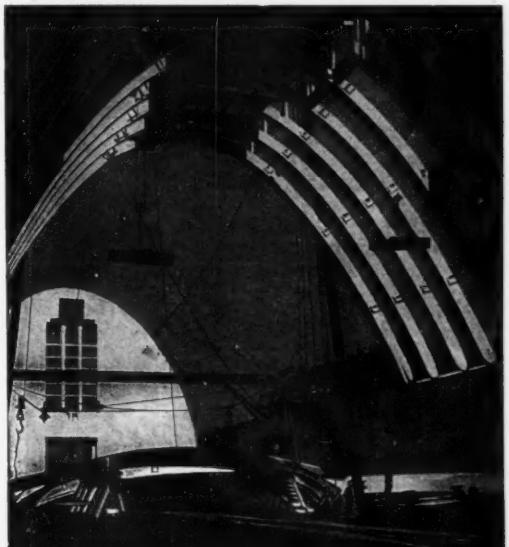
★

Afvalstoffen en Papier

★

Firma J. VERSTEEGE
DEVENTER — TELEFOON 6077 — APPELSTRAAT

Door het gehele land te ontbieden



De tweede Zoutloods der N.V. Mekog te IJmuiden werd in samenwerking met het Bouwbureau der N.V. Hoogovens berekend en gebouwd door:

VAN HATTUM & BLANKEVOORT
BEVERWIJK HAARLEM
BETONCONSTRUCTIES OP IEDER GEBIED

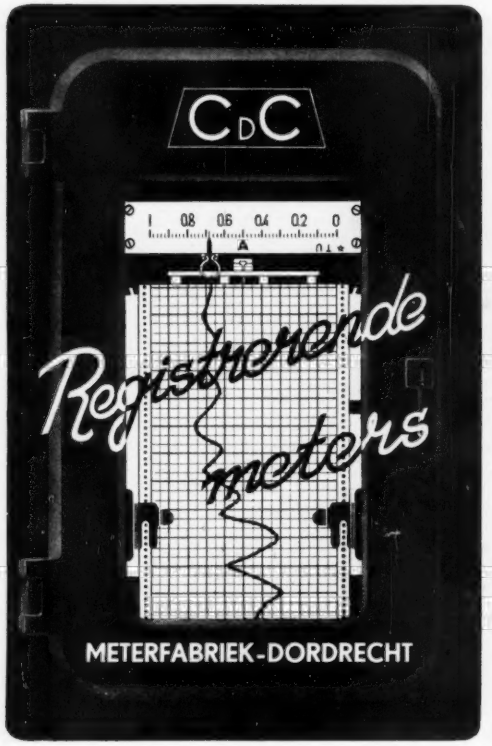
THE ENGLISH ELECTRIC Co. LTD.

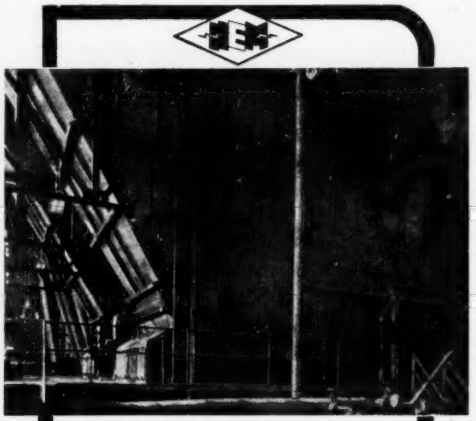
3 regelbare transformatoren 40.000 kVA, 106±15%/10,5 kV
opgesteld te Enschede

Vertegenwoordigster voor Nederland:

N.V. Handelmaatschappij H. A. J. M. Vermolen

STADHOUDERSLAAN 5 's-GRAVENHAGE





4 N.E.M.-waterpijpstoomketels (Ned.- en buitenl. octrooien) à 25 atm., met oververhitters, economisers, kettingroosters, zuigtrek- en vliegasvanger installatie.

NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MIJ. N.V.
LEIDEN - OUDEWETERING
HOOFDKANTOOR: LEIDEN, POSTBUS 6, TEL. 22941-22942

Uitvoerig geïllustreerd fabricage programma wordt op aanvraag toegezonden.

DE INGENIEUR

E. ELECTROTECHNIEK 2.

De magnetische versterker [1]

621.395.644.2:621.396.644.2

door ir J. J. RIETVELD

Summary:

A qualitative analysis is given of the fundamental types of magnetic amplifiers and their properties: time-constant, poweramplification, outputpower, sensitivity and stability.

A method is proposed for the design of magnetic amplifiers, based on the admissible departure from linearity of the working part of the a.c. - d.c. characteristic.

Nomenclatuur

Symbolen:

H : magnetische veldsterkte
ϕ : magnetische flux
B : magnetische inductie
I : stroom
E : spanning
V : voedings-wisselspanning
P : vermogen
R : weerstand

Symbolen:

L : zelfinductie
C : capaciteit
p : vermogen-versterking
N : windingsgetal, wikkeling
l : kernlengte
O : 2 × kernsectie
T : terugkoppelfactor
a : horizontale ellipsas
b : verticale ellipsas

Indices:

s : stuurcircuit
w : wisselstroomcircuit
t : terugkoppelcircuit
v : voorspanningcircuit
b : belasting
p : topwaarde
g : gemiddelde waarde
e : effectieve waarde
I : kern I
II : kern II
max: maximaal toelaatbare waarde.

In dit artikel wordt, na een korte inleiding, een qualitatieve analyse gegeven van de grondtypes van magnetische versterkers en hun eigenschappen: tijdsconstante, vermogensversterking, afgegeven vermogen, gevoeligheid en stabiliteit. Hierna volgt een ontwerpmethode, die gebaseerd is op de toegelaten afwijking van de gelijkstroom-wisselstroom karakteristiek.

INLEIDING

Onder magnetische versterkers verstaat men schakelingen, die met behulp van de niet-lineariteit van ferromagnetische materialen een klein gelijkstroom-vermogen kunnen omzetten in een vele malen groter wisselstroom-vermogen. Het grondprincipe is reeds lang bekend: de eerste patenten dateren uit het begin van deze eeuw. Algemene bekendheid heeft deze methode van versterken echter pas verkregen na het verschijnen van de dissertatie van A. U. LAMM in 1943 en het werk van Duitsers (o.a. BUCHOLD) onder de tweede wereldoorlog.

Op het ogenblik zijn, vooral in het buitenland, reeds vele magnetische versterkers in gebruik, voornamelijk in de regeltechniek. Nadelen zijn een zeer sterke vervorming van de wisselstroom, hoge aanschaffingskosten en een relatief hoge tijdsconstante. Het eerste is geen bezwaar als het gaat om een bepaalde gemiddelde of effectieve waarde; de laatste twee nadelen zijn sterk afhankelijk van de gebruikte netfrequentie. Voordelen zijn een hoge vermogensversterking, een hoog rendement, een grote betrouwbaarheid door de robuuste constructie en een practisch onbeperkte levensduur, die alleen afhankelijk is van de in sommige schakelingen opgenomen gelijkrichtcellen.

Sluit men, als in fig. 1, een smoorspoel met ijzeren kern S in serie met een weerstand R aan op een wisselspanningsbron, dan zal de stroom I_w bepaald worden door R en de zelfinductie van de smoorspoel. Zolang de topwaarde van de inductie B_p niet stijgt boven het verzadigingspunt van het gebruikte ijzer, is de smoorspoel op te vatten als een lineaire zelfinductie. Verandert men echter de permeabiliteit van het kernmateriaal, door een magnetisch gelijk-veld aan te brengen met behulp van een gelijkstroom-wikkeling of een permanente magneet, dan zal I_w veranderen, zodat er een variatie optreedt van het in R opgenomen vermogen. De schakeling is nu zò te dimensioneren, dat het door de gelijkstroom-wikkeling opgenomen vermogen kleiner is dan de vermogensvariatie in R. *De schakeling werkt dus als een versterker.* De smoorspoel is in dit geval echter geen lineaire zelfinductie meer: er zullen harmonischen gaan optreden die I_w sterk vervormen.

In het vervolg zullen grootheden, die betrekking hebben op het gelijkstroomcircuit aangeduid worden met de index s (signaal- of stuurketen). Grootheden met betrekking op het wisselstroom- of uitgangcircuit krijgen de index w.

Een nadeel van deze schakeling is, dat er in de gelijkstroomwikkeling een aanzienlijke wisselspanning wordt geindueerd. De gevolgen hiervan zijn grotendeels op te vangen door een

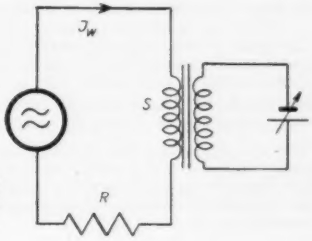


Fig. 1. Smoorspoel met gelijkstroomvoormagnetisatie.

[1]) Samenvatting van een onderzoek, verricht met subsidie van het Delfts Hogeschoolfonds op het Electronica Laboratorium van de T. H. te Delft, onder supervisie van prof. ir L. H. M. HUYDTS.

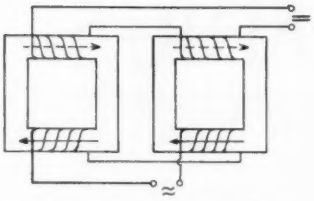


Fig. 2. Electrische tegenkoppeling.
——→ positieve inductierichting van de wisselstroomspoelen.
- - -→ positieve inductierichting van de gelijkstroomspoelen.

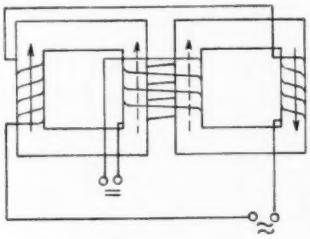


Fig. 3. Magnetische tegenkoppeling volgens a.

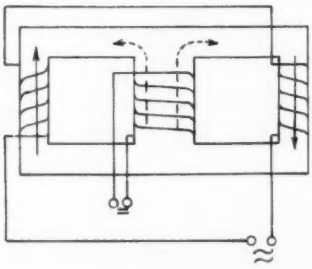


Fig. 4. Magnetische tegenkoppeling volgens b.

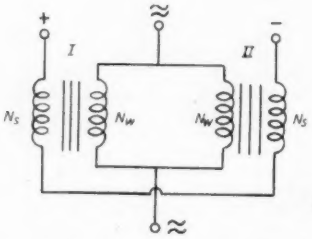


Fig. 5. Neutrale paralleltransductor.

hoge impedantie in dit circuit op te nemen, b.v. een grote zelfinductie of een pentode. Beter is het echter, om twee van deze voorgemagnetiseerde smoorspoelen samen te vatten tot een *transductor* [2]), d.w.z. hen zo te schakelen of te construeren, dat de grondharmonischen van deze hinderlijke *emk's* elkaar uitdempen. Hiervoor bestaan twee methodes:

1. *Electrische tegenkoppeling*: fig. 2.

De signaalspoelen worden tegenwerkend in serie geschakeld, de wisselstroomspoelen in serie of parallel zò, dat hun positieve inductie-richting in beide kernen gelijk is. De som-*emk* in de signaalspoelen zal dan geen grondharmonische bevatten. Wel zullen, vooral als de verhouding van de windingsgetallen N_s/N_w groot is, deze *emk's* afzonderlijk groot zijn, hetwelk isolatiemoeilijkheden kan veroorzaken. In dat geval wordt veel de volgende constructie toegepast;

2. *Magnetische tegenkoppeling*: hierbij zijn twee vormen te onderscheiden:

a. Gelijkflux- en wisselfluxweg zijn gelijk, evenals de sectie van de door deze fluxen doorlopen weg (fig. 3). Deze constructie wordt veel met mantelkernen of torussen uitgevoerd. Een nadeel is het, dat de wikkelruimte voor de signaalwikkeling minder effectief benut wordt.

b. Weglengte en sectie van gelijk- en wisselflux zijn niet gelijk (fig. 4). De twee vierkante kernen van fig. 3 zijn samengetrokken tot één driepootkern. In de middenpoot zal geen flux van de grondfrequentie optreden. Deze constructie raakt in onbruik, omdat de instelling van de gelijkflux in de middenpoot afhankelijk is van hysterese.

Een theoretische beschouwing verloopt bij al deze typen gelijk, daar men uitgaat van het magnetische veld in de kern. Zowel theoretisch afgeleid als experimenteel geverifieerd kan worden de *transductorwet*:

$$I_{wg} \cdot N_w = I_s \cdot N_s$$

Dit betekent, dat binnen bepaalde grenzen (bepaald door wisselspanning en belasting) het apparaat zich gedraagt als een stroomtransformator.

De hierboven aangeduide transductoren behoren tot het „neutrale type": de wisselstroom is in fase en amplitude onafhankelijk van de polariteit van de gelijkstroom. Verderop zullen schakelingen besproken worden, die „polariteitsgevoelig" zijn, d.w.z. waar de fase of de amplitude wel afhankelijk zijn van de polariteit van de gelijkstroom.

Met behulp van transductoren kan, analoog aan buisversterkers, een *magnetische versterker* worden opgebouwd: men schakelt d.m.v. koppelelementen (gelijkrichtschakelingen) een aantal transductoren in cascade, waarbij de volgende onderscheidingen te maken zijn:

1. *Voorversterkertrappen*, met een klein uitgangs-vermogen, maar een grote versterking. Hiervoor gebruikt men kernmateriaal met een grote beginpermeabiliteit en een scherp knikpunt van de B-H kromme. Hierdoor is het mogelijk, om bij een grote versterking toch een goed lineair verloop van de gelijkstroom-wisselstroom karakteristiek te verkrijgen. Men gebruikt bijv. Mumetaal, of een van de nieuwe legeringen Deltamax, Permenorm 5000 Z, Permanite e.d., met een beginpermeabiliteit van 50.000 tot 1000.000. Deze materialen zijn weliswaar duur, doch zij raken pas bij een zeer hoge inductie verzadigd, hetgeen het kerngewicht gunstig beinvloedt.

2. *Eindtrappen*, voor de afgave van een groot vermogen. Bij berekening blijkt het af te geven vermogen recht evenredig zijn met het kernvolume. Men past daarom bij deze trappen materialen toe, die goedkoper zijn, bijv. siliciumijzer. Dit gaat wel ten koste van de versterking en de linearitet van die trap, maar dit zal meestal niet zo erg zijn. Wenst men nl. een grote versterking bij een grote output, dan zal het meestal in verband met tijdsconstante, linearitet, stabiliteit en kosten gunstiger zijn om meer trappen te gebruiken met een kleinere versterking. Het is bijv. zeer goed mogelijk, om een vermogensversterking van 10^5 bij een output van 100 W te verkrijgen d.m.v. één trap met Mumetalen kernen. Het zal echter aan bovengenoemde grootheden ten goede komen, indien het apparaat in twee trappen wordt uitgevoerd, bijv. als volgt:

1. Een voortrap van Mumetaal, versterking 10^3.
2. Een eindtrap van silicium-ijzer, versterking 10^2.

Uit het voorgaande blijkt, dat magnetische versterkers eigenschappen bezitten, die hen wezenlijk onderscheiden van de op het ogenblik in de industrie gangbare electronische versterkers.

Hieronder volgt een samenvatting van enige van de voornaamste eigenschappen:

Een magnetische versterker zet in principe gelijkstroomenergie om in wisselstroomenergie. De ingangsweerstand van de gelijkstroomwikkeling kan variëren tussen 10^{-3} en 10^6 Ohm.

[2]) Deze naam is door A. U. Lamm ingevoerd en wordt tegenwoordig algemeen gebruikt. In de literatuur vindt men nog andere benamingen: saturable core reactors, reacteurs à saturation, Gleichstrom-vormagnetisierte Eisenkern-Wechselstrom-Drosselspulen etc.

De belastingsweerstand van de wisselstroomwikkeling ligt tussen 10 en 10^4 Ohm. Voorversterkertrappen kunnen zeer gevoelig gemaakt worden: een gelijkstroomenergie van 10^{-12} W is detecteerbaar. Het maximaal af te geven vermogen is in sommige gevallen opgevoerd tot 10^5 W: hierboven zijn andere methoden van energieregeling voordeliger. De tijdsconstante is soms aanmerkelijk: deze varieert tussen 2 en 100 perioden van de aangelegde wisselspanning. Stabiliteit en betrouwbaarheid zijn goed, terwijl de constructie mechanisch zeer sterk is.

Het blijkt dat de keuze tussen magnetische- of electronische versterkers bepaald wordt door de toepassing. Voor acoustische doeleinden b.v. heeft vooralsnog de buizenversterker de voorkeur; in de regeltechniek echter zal dikwijls de magnetische versterker beter zijn.

Soms zal het ook het beste zijn om een „gemengde schakeling" toe te passen van buizen en transductoren, hetgeen de laatste tijd steeds meer voorkomt.

THEORETISCHE BESCHOUWING

In de literatuur vindt men twee volkomen verschillende beschouwingswijzen: de een is voornamelijk in Zweden ontwikkeld, de tweede is in Duitsland naar voren gebracht. Beide vinden hun aanhangers. Aangezien echter ons werk voornamelijk gebaseerd is op de Duitse beschouwingsmethode, zal slechts deze hier uiteen worden gezet. In de bibliografie echter zijn de werken van A. U. LAMM en U. KRABBE genoemd, beide standaardwerken wat betreft de Zweedse methode.

Men gaat uit van de magnetische eigenschappen van het materiaal. De volgende verwaarlozingen worden gemaakt:

1. Hysterese wordt verwaarloosd. De *B-H* kromme is dan op te vatten als een eenduidige, continue onevenmachtsfunctie, of als een samenstel van rechte lijnen (helling niet continu).
2. Het circuit wordt verliesloos gedacht.
3. Spreidingen en capaciteiten worden verwaarloosd.

A Het neutrale type

1. *Parallel-transductor*: fig. 5.

Twee elementen met identieke kernen en identieke wikkelingen zijn zo geschakeld, dat de gelijkstroomwikkelingen N_s in serie staan, de wisselstroomwikkelingen N_w parallel zó, dat de in N_s geinduceerde *emk's* van de grondfrequentie elkaar opheffen. Is de opgedrukte wisselspanning sinusvormig, dan is de wisselflux in de kernen dat ook, daar

$$e = -\frac{d\Phi}{dt}$$

Nu geldt voor het magnetisch veld in de kernen:

Kern I: $H_I = I_s N_s + I_w N_w$

Kern II: $H_{II} = -I_s N_s + I_w N_w$

Oftewel:

$$I_s N_s = \tfrac{1}{2}(H_I - H_{II})$$
$$I_w N_w = \tfrac{1}{2}(H_I + H_{II})$$

Verder is bekend, dat de gelijkstroom een gelijkflux ϕ_s veroorzaakt. Men kan zo de in de kernen optredende fluxen ϕ_I en ϕ_{II} construeren (zie fig. 6).

Grafisch zijn nu H_I en H_{II} te construeren, zijnde de velden, die nodig zijn om dit fluxbeeld te verkrijgen. Het blijkt dat H_I en H_{II} dezelfde vorm hebben; H_{II} is echter 180° verschoven t.o.v. H_I en negatief.

Stelt men: $H_I = H_s + \sum_1^\infty a_n \cos n(\omega t + \varphi_n)$

Dan wordt: $H_{II} = -H_s - \sum_1^\infty a_n \cos n(\omega t + \varphi_n + \pi)$

D.w.z.: : *H_I en H_{II} bevatten gelijk gerichte oneven harmonischen* (inclusief grondtoon).
H_I en H_{II} bevatten tegengesteld gerichte even harmonischen (inclusief gelijkveld)

Dus volgt:

$I_s N_s = \Sigma$ (gelijkstroom *a.w.* + even harmonischen)
$I_w N_w = \Sigma$ (grondtoon + oneven harmonischen)

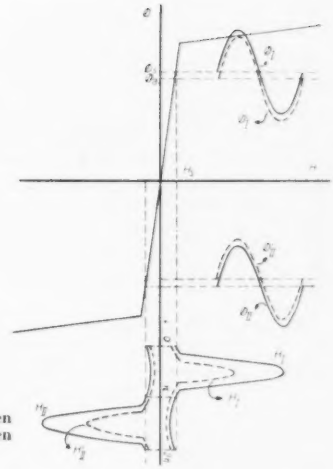


Fig. 6. In de kernen optredende velden en fluxen.

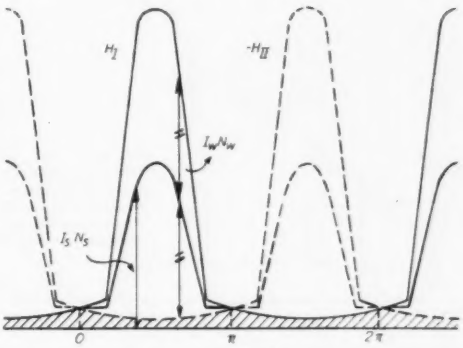


Fig. 7. $I_s N_s = \tfrac{1}{2}(H_I - H_{II})$
$I_w N_w = \tfrac{1}{2}(H_I + H_{II})$

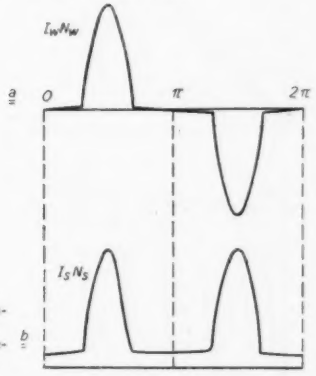


Fig. 8.
a. Stroom in de wisselstroomketen
b. Stroom in de gelijkstroomketen.

De in de gelijkstroomwikkelingen geinduceerde *emk's* heffen elkaar dus niet op; er blijven namelijk evenharmonischen in N_s over. Deze evenharmonische spanningen zullen een stroom tengevolge hebben in de gelijkstroomketen, of, indien de impedantie van deze keten te hoog is, zullen zij een kringstroom veroorzaken in de parallelwikkelingen. Alle oneven harmoni-

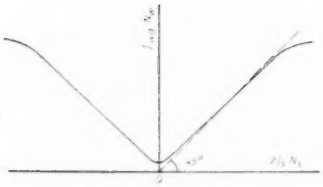


Fig. 9. Gelijkstroom-wisselstroom karakteristiek van een neutrale parallel-transductor: $I_{wg}\,N_w = f\,(2\,I_s\,N_s)$.

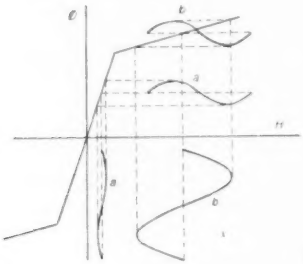


Fig. 10.

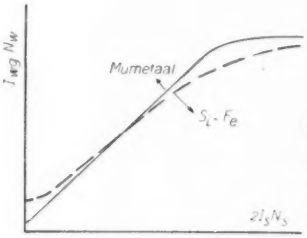


Fig. 11. Invloed van het kernmateriaal op de gelijkstroom-wisselstroom karakteristiek van een neutrale transductor.

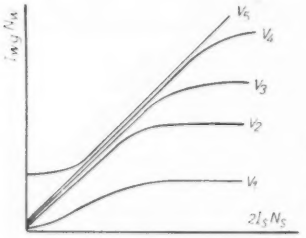


Fig. 12. Invloed van de wisselspanning op de gelijkstroom-wisselstroom karakteristiek $V_1 < V_2 < V_3 < V_4 < 5$.

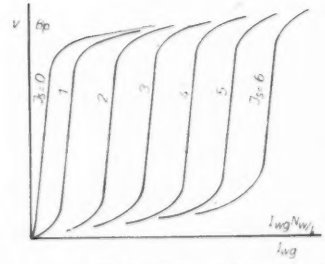


Fig. 13. Wisselspanning-wisselstroom karakteristiekenschaar $V = f\,(I_{wg})\,I_s$.

Door omrekenen van de schaalwaarden is hieruit te verkrijgen de materiaalkrommenschaar $B_p = f\,(I_{wg}\,Nw/_l)\,I_s\,N_s/l$.

schen en de grondtoon zullen echter in het wisselstroomcircuit blijven.

Beschouwt men nu fig. 7, waarin H_1 en $-H_{11}$ uitgezet zijn, dan blijken I_sN_s en I_wN_w een vorm te hebben als in fig. 8. Hieruit blijkt duidelijk, dat I_w alleen oneven harmonischen, en I_s alleen even harmonischen bevat.

Bovendien blijken I_wN_w en I_sN_s practisch hetzelfde oppervlak te hebben: het verschil bestaat uit het gearceerde oppervlak in fig. 7, hetgeen zeer klein is, en afhankelijk is van de beginpermeabiliteit en de grootte van de opgedrukte spanning. Hieruit volgt dus dat de gemiddelde waarde van beide practisch gelijk is, d.w.z.

$$I_sN_s = I_{wg}N_w \text{ per kern.}$$

$$\text{ofwel } 2\,I_sN_s = I_{wg}N_w \text{ voor de hele transductor}$$

Hiermee is dus de transductorwet voor dit geval bewezen.

De gemiddelde wisselstroom-a.w. als functie van tweemaal de gelijkstroom-a.w. is dus voor te stellen door een rechte onder 45° (zie fig. 9). Aangezien het onbelangrijk is, welke kern positief en welke negatief wordt voorgemagnetiseerd, is het apparaat ongevoelig voor de polariteit van de gelijkstroom, en is de rechte om de Y-as gespiegeld.

Afwijkingen treden op:

1. Voor zeer kleine I_s. De kromme verloopt daar horizontaal. Dit komt doordat de B_p nog niet boven het knikpunt van de *B-H* kromme uitkomt: een variatie van gelijkveld heeft daar nog geen variatie van het wisselveld tengevolge, zie fig. 10a.

2. Voor grote I_s nadert de kromme tot een limietwaarde. De wisselflux ligt dan in zijn geheel boven het knikpunt van de *B-H* kromme, zodat ook hier een vergroting van het gelijkveld geen invloed meer heeft op het wisselveld (zie fig. 10*b*). In dit gebied wordt de stroom bepaald door de „remanente" zelfinductie en een eventuele belasting.

Het steile, lineaire gebied tussen de twee hierboven genoemde gebieden zal practisch onder 45° verlopen; de kleine afwijking wordt veroorzaakt door het feit, dat de beginpermeabiliteit niet oneindig is.

Aangezien een werkelijke *B-H* kromme niet geknikt is, maar een continu hellingsverandering vertoont, zullen de drie gebieden ook continu in elkaar overgaan. De grootte van het eerste stuk wordt bepaald door de beginpermeabiliteit, terwijl de linearitet van het middenstuk wordt bepaald door de scherpte van het knikpunt. Ter illustratie hiervan zijn in fig. 11 twee vergelijkbare krommen opgetekend, van silicium-ijzer en van Mumetaal. Daar Mumetaal een grotere beginpermeabiliteit heeft en een scherper gedefinieerd verzadigingspunt, is bij de kromme voor Mumetaal:

1. Het horizontale beginstuk kleiner.
2. Het lineaire stuk langer en iets steiler, terwijl toch de limiet van beide krommen gelijk is.

Opmerkingen

1. ϕ_s en ϕ_p *sinus* zijn in fig. 6 gesuperponeerd getekend. Het gevolg hiervan is, dat de gemiddelde waarde van H_1 (en H_{11}) groter is dan H_s. Dit is onmogelijk, daar er om deze extra gelijkflux te veroorzaken een extra gelijkstroom zou moeten gaan vloeien, welke alleen afkomstig kan zijn van inductie. Hiervoor is echter een eenparig toenemende flux nodig, die onbestaanbaar is.

De oplossing ligt hierin, dat men met een niet lineair verschijnsel te maken heeft, waardoor gelijk- en wisselflux niet superponeerbaar zijn. Door echter uit te gaan van een bepaalde wisselflux ϕ_p *sinus* en een bepaald gelijkveld H_s kan, zowel grafisch als analytisch, een gemiddelde waarde van de optredende flux berekend worden die kleiner is dan de bij H_s behorende ϕ_s. Deze flux is als ϕ_G in fig. 6 aangegeven. De werkelijke optredende flux is dan ϕ_1' resp. ϕ_{11}'. Het feit dat de wisselflux iets „zakt", doet echter aan de juistheid van de verdere redenering niets af.

2. In fig. 12 is de invloed van de aangelegde wisselspanning voor de voeding weergegeven: $I_{wg}\,N_v = f\,(I_s\,N_s)_V$.

Voor kleine spanningen (kromme V_1) is het eerste, horizon-

tale deel groot, en gaat het bijna ongemerkt over in het verzadigingsgebied. Daar de amplitude van de wisselflux hier van de orde van grootte is van de definiëring van het knikpunt van de *B-H* kromme, is er van een lineair deel onder 45° niets te merken.

Voor spanningen, die een flux tengevolge hebben, waarvan de amplitude groot is t.o.v. deze definiëring, zullen over een groot gebied de krommen zeer dicht bij elkaar blijven. Bij grote I_s, als dus het kernmateriaal volledig verzadigd is, zullen zij echter een andere limiet hebben. Dit zijn de krommen V_2, V_3 en V_4.

Is de spanning zo hoog, dat de flux-amplitude groter is dan de verzadigingsflux, dan zal er reeds bij $I_s = O$ een aanmerkelijke I_w optreden. Wanneer echter I_s zo groot is geworden, dat de flux slechts gedurende één deel van de periode in het verzadigingsgebied komt, zal de kromme weer vlakbij de andere gaan lopen, zie kromme V_5.

3. Dikwijls wordt i.p.v. de voedingsspanning V de signaalstroom I_s gebruikt als parameter. Men verkrijgt zo fig. 13 : $V = f\,(I_{wg})\,I_s$.

Met behulp van de afmetingen van de transductor, waaraan de meting is verricht, kan de spanning in topwaarden van de inductie omgerekend worden, en de stroom in ampère-windingen per cm kernlengte:

$$B_p = f\,(a.w._{wg}/_{cm})\,a.w._s/_{cm}$$

Men noemt deze karakteristiek de *materiaalkrommenschaar*, daar het verloop van de curven niet meer afhankelijk is van de afmetingen van de gebruikte transductor, maar alleen van de eigenschappen van het kernmateriaal en, in mindere mate, van die der constructie (blikvorm en wikkelmethode).

4. De transductorwet en de optredende afwijkingen kunnen ook mathematisch berekend worden (Buchold, Milnes, Feinberg, Rex).

De hier gevolgde methode is echter physisch direct inzichtelijk.

2. Serietransductor met weerstandsloze gelijkstroomketen.

De elementen van fig. 5 kunnen ook geschakeld worden als in fig. 14, waar de wisselstroomspoelen in serie geschakeld zijn. Ook hier zijn deze zo verbonden, dat er geen grondharmonische in de gelijkstroomwikkelingen worden geïnduceerd.

Aangezien het gelijkstroomcircuit weerstandsloos is, zijn de wisselspanningcomponenten over N_{gI} en N_{gII} even groot en tegengesteld gericht. Dus zijn de spanningen over N_{wI} en N_{wII} even groot en gelijk gericht. Daar hun som een sinus is, zullen beide spanningen ook sinusvormig zijn en even groot, d.w.z.: als de opgedrukte spanning V sinusvormig is, dan zijn de deelspanningen over N_{wI} en N_{wII} dit ook en wel beide half zo groot, mits er zich in het gelijkstroomcircuit geen weerstand bevindt.

Deze transductor zal dus eenzelfde flux- en veldbeeld vertonen als de vorige, met dien verstande dat elementen hier in serie staan. De transductorwet wordt dan $I_s N_s = I_{wg} N_w$.

Er vloeit hier dus half zoveel stroom als in het vorige geval; daar echter de aangelegde spanning tweemaal zo hoog is, is het afgegeven vermogen gelijk.

3. Serietransductor met impedantie in de gelijkstroomketen

Bevindt er zich een impedantie Z in de gelijkstroomketen (zie fig. 15), dan gaat de redenering van hier boven niet meer op. Een mathematische analyse van dit geval wordt uiterst moeilijk. Voor het geval, dat $Z = \infty$ is er een grafische analyse mogelijk, zoals gegeven is in fig. 16.

De opgedrukte spanning is sinusvormig, dus ook de som van de flux in beide kernen. Bovendien kent men de vorm van de hysteresislus en het instelpunt van de gelijkflux. Men gist nu een willekeurige momentele waarde van I_w, en construeert de veld- en fluxveranderingen, die deze I_w in beide kernen veroorzaakt. De som van deze fluxveranderingen moet gelijk zijn aan de totale flux ϕ: waar deze som dus past in de bekende ϕ-sinus, valt het tijdstip dat deze I_w zal optreden. Op deze methode is de I_w-kromme punt voor punt te construeren, evenals de deelfluxkrommen in beide kernen. De I_w kromme blijkt

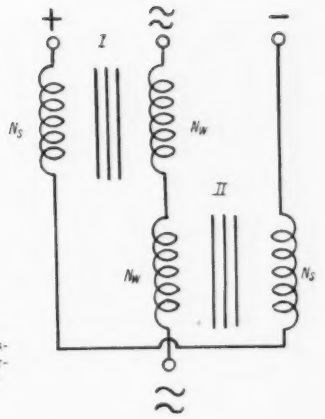


Fig. 14. Serie transductor met weerstandsloze gelijkstroomketen.

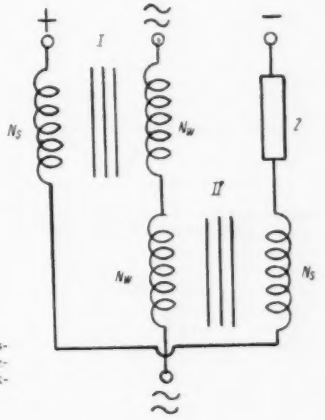


Fig. 15. Serie-transductor met impedantie in de gelijkstroom keten.

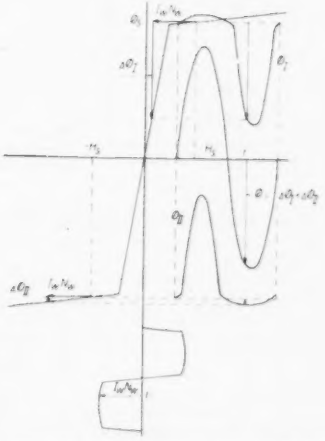


Fig. 16. Constructie van in de kernen optredende flux en in de spoelen optredende wisselstroom bij serietransductor met oneindig grote impedantie in de gelijkstroom-keten.

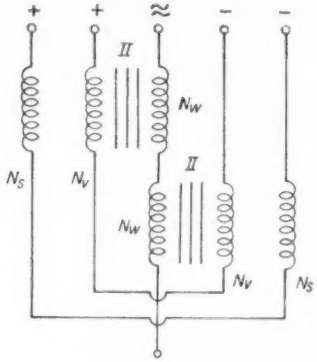


Fig. 17. Serietransductor met magnetische voorspanning.

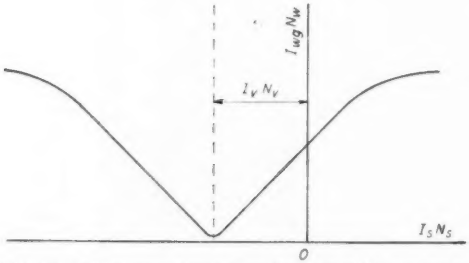


Fig. 18. Gelijkstroom-wisselstroom karakteristiek van serietransductor met magnetische voorspanning.

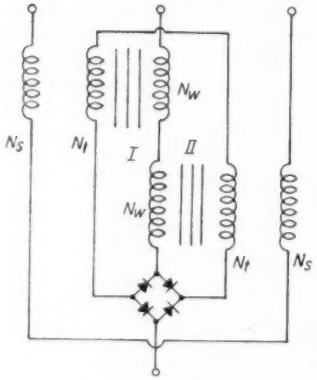


Fig. 19. Teruggekoppelde serietransductor.

tot een blokvorm te naderen, terwijl de beide kernfluxen zowel even- als oneven harmonischen bevatten.

Physisch betekent dit:

Is een transductor met oneindig grote impedantie in de gelijkstroomketen voorgemagnetiseerd tot een waarde ϕ_g (boven het knikpunt van de *B-H* kromme), dan zal hij pas wisselspanning kunnen opnemen, als de stroom I_w zo groot is, dat de momentele flux in één van de kernen zakt onder dit knikpunt. De stroom I_w zal dus zo groot zijn, dat voortdurend in één van de kernen de momentele flux kleiner is dan de verzadigingsflux. Is nu de aanvangspermeabiliteit oneindig, het knikpunt scherp en de restpermeabiliteit te verwaarlozen, dan zal het aantal gelijkstroom a.w. voor elk ogenblik gelijk zijn aan het aantal wisselstroom-a.w. I_w zal dus een rechthoekige blokvorm vertonen, waarvan de grondtoon in fase is met ϕ,

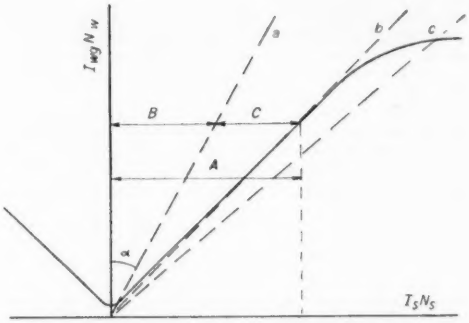


Fig. 20. Terugkoppellijnen (a, b en c) in de neutrale gelijkstroom-wisselstroom karakteristiek. $tg\ \alpha = Nt/N_w$

dus 90° in fase verschilt met de opgedrukte spanning V. Er volgt dus:

$$I_w N_w = I_g N_g$$

voor momentele waarden. Daar I_w een vormfactor 1 heeft, geldt dit dus ook voor de gemiddelde waarde van de gelijkstroom. Ook hier geldt dus de transductorwet.

Afwijkingen van de genoemde voorwaarden geven afronding van de blokvorm.

Opmerkingen:

1. Mocht de geblokte vorm van I_w hinderlijk zijn, dan is dit altijd op te heffen, als de impedantie zich bevindt in de signaalbron. Men sluite dan de signaalbron voor wisselspanningen kort met behulp van een grote capaciteit. Mocht dit niet voldoende zijn, dan kan een kortgesloten tertiaire wikkeling-keten worden aangebracht, waarvan de spoelen dezelfde positieve inductierichting hebben als die van de signaalketen.

2. De serietransductor met oneindige impedantie in de gelijkstroomketen, vertoont een „geblokte stroomvorm", die zonder impedantie een „gepiekte stroomvorm". Het is mogelijk om door een juiste keuze van een impedantie in de gelijkstroomketen een vrij goede benadering van een sinusvorm te verkrijgen. Er zal echter altijd een vrij grote distorsie blijven bestaan.

3. In de practijk werkt men meestal met serietransductoren met een relatief kleine impedantie van de signaalbron, althans met een kleine impedantie van de signaalketen, of er zijn windingen, die als tertiaire wikkeling dienst doen.

4. Meestal wordt de serietransductor geprefereerd boven paralel-transductor. De voornaamste oorzaak hiervan is het feit, dat bij overgangstoestanden een dempingskringstroom in de paralel geschakelde wikkelingen zal optreden.

B. Het Polariteitsgevoelige type

Bovengenoemde grondtypes hebben de eigenschap, dat de uitgangstroom I_w zowel in fase als amplitude onafhankelijk is van de polariteit van de ingangstroom I_g. Aangezien dikwijls polariteitgevoeligheid vereist wordt, is er gezocht naar middelen om dit te bereiken. De twee volgende methoden zijn bekend.

1. *Magnetische Voorspanning.*

Brengt men op een transductor een derde wikkeling aan, die gelijk gericht is aan de stuurwikkeling (fig. 17: voorbeeld voor serietransductor), en laat men in deze wikkeling een constante gelijkstroom, de voorspanningstroom I_v, vloeien, dan zal bij een bepaalde I_v de transductorkarakteristiek $I_{wg}N_w = f(I_gN_g)$ t.o.v. de Y-as verschuiven over een bedrag I_vN_v (zie fig. 18).

De verschuivingsrichting (positief of negatief), wordt bepaald door de polariteit van I_v. Het is nu duidelijk dat I_{wg} in amplitude afhankelijk is van de polariteit van I_g, welke afhankelijkheid eenduidig is zolang I_gN_g kleiner is dan I_vN_v.

2. *Terugkoppeling.*

Richt men I_w gelijk, en voert men de gelijkgerichte stroom

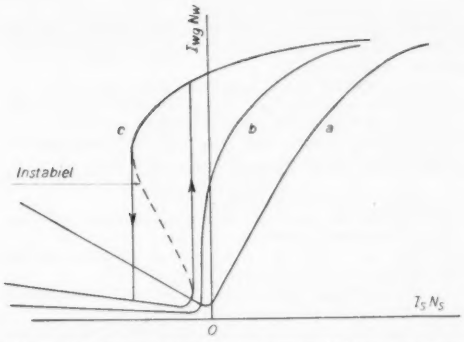


Fig. 21. Gelijkstroom-wisselstroom karakteristieken van teruggekoppelde serie-transductoren:
a. $N_t < N_w$
b. $N_t = N_w$
c. $N_t > N_w$.

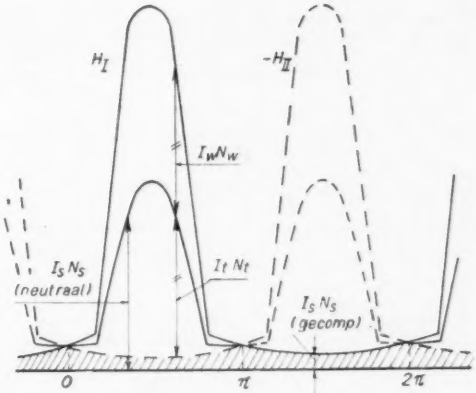


Fig. 22. $I_w N_w = \frac{1}{2}(H_I + H_{II})$
$I_t N_t = I_w N_w$
$I_s N_s = \frac{1}{2}(H_I - H_{II}) - I_t N_t$

I_t toe aan een derde paar wikkelingen die gelijk gericht zijn aan de stuurwikkelingen, dan zal I_t het aantal stuur-a.w. vergroten met een bedrag $I_t N_t$, zie fig. 19.

Aangezien $I_s = I_{wg}$, zal de functie $I_{wg} N_w = f(I_t N_t)$ een rechte lijn zijn, die onder een hoek α met de Y-as verloopt, zodanig dat $tg\ \alpha = \frac{N_t}{N_w}$: zie fig. 20.

Hierbij zijn drie gevallen te onderscheiden:

a. Onderkoppelde toestand: $N_t < N_w$.
b. Gecompenseerde toestand: $N_t = N_w$.
c. Overkoppelde toestand: $N_t > N_w$.

Dit zijn ook de gevallen *a*, *b* en *c* van fig. 20. Bezie geval *a*: voor een bepaalde I_{wg} zou een bedrag A aan stuur a.w. nodig zijn, zonder terugkoppeling. Met terugkoppeling volgens de lijn a, wordt er een bedrag B al geleverd door de terugkoppelwikkeling. Het overblijvende bedrag $A - B = C$ hoeft nog slechts door de stuurwikkelingen geleverd te worden.

Voor het geval *b* hoeft in het lineaire deel van de karakteristiek theoretisch niets, in de practijk slechts zeer weinig door de stuurwikkeling geleverd te worden.

Voor het geval *c* moet een negatieve hoeveelheid stuur- a.w. geleverd worden, welke bovendien in absolute waarde tot een bepaald punt toeneemt, daarna afneemt en pas bij het snijpunt van lijn c met de karakteristiek gelijk aan nul wordt, waarna positief. Dit heeft tot gevolg dat een deel van de karakteristiek instabiel wordt, met als gevolg kipverschijnselen. In figuur 21 zijn de drie gevallen *a*, *b* en *c* geschetst. Mathematisch zijn deze verschijnselen als volgt te vertolken:

Volgens de transductorweg is het totaal aantal wisselstroom-a.w. (gemiddeld) gelijk aan het totaal aantal gelijkstroom-a.w.

D.w.z.: $I_{wg} N_w = I_s N_s + I_t N_t$

Elimineert men nu I_t m.b.v. $I_{wg} = I_t$, dan volgt:

$$I_{wg} = T \frac{N_s}{N_w} I_s$$

waarin $T =$ terugkoppelfactor $= \dfrac{1}{\left(1 - \dfrac{N_t}{N_w}\right)}$

T.g.v. de terugkoppeling is de stroomversterking in het lineaire gebied toegenomen met een factor T. Deze zal theoretisch naderen tot oneindig voor $N_t = N_w$; in de practijk zal iets meer terugkoppeling nodig zijn om dit te bereiken. De karakteristiek $I_{wg} N_w = f(I_s N_s)$ zal dan gedeeltelijk verticaal verlopen (gecompenseerde toestand, kromme *b* van fig. 21) zodat voor een bepaalde I_s de wisselstroom I_{wg} onbepaald is en zal „zweven". FITZGERALD geeft hierover een discussie en een zeer interessant mechanisch analogon.

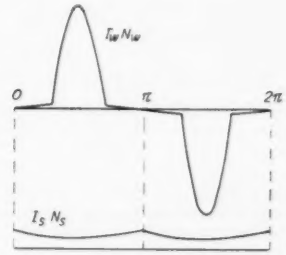


Fig. 23. Stroomvormen voor teruggekoppelde serie-transductor bij volle compensatie;
a. Stroom in de wisselstroomketen.
b. Stroom in de gelijkstroomketen.

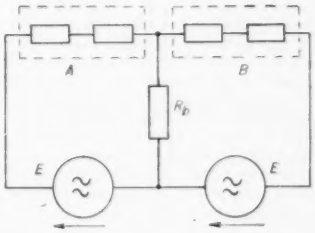


Fig. 24*a*. Grondprincipe van de balansschakeling.

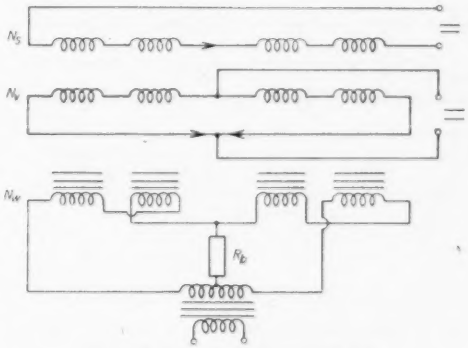


Fig. 24*b*. Eenvoudige balansschakeling.

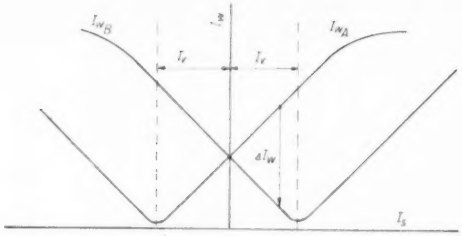


Fig. 25. Karakteristieken van twee transductoren in balans: $\triangle I_w = I_{wA} - I_{wB}$.

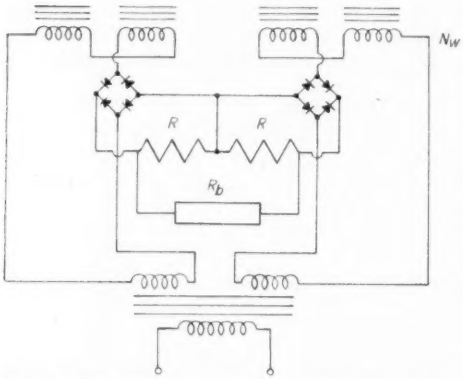


Fig. 26. Polariteitsgevoelige gelijkstroom-uitgang (Alleen het wisselstroomgedeelte van de transductor is getekend).

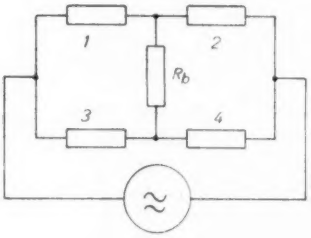


Fig. 27*a*. Grondprincipe van een brugschakeling.

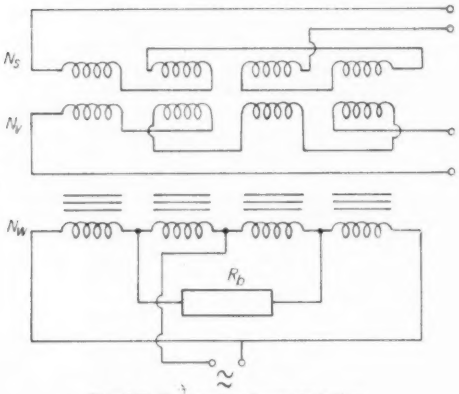


Fig. 27*b*. Eenvoudige brugschakeling.

Nadelen van deze schakeling zijn:

1. De karakteristieken zijn veel minder lineair, daar elke kleine afwijking van de lineariteit van de neutrale karakteristiek hier vergroot wordt.
2. De schakeling is niet ongevoelig meer voor kleine voedingspanningsvariaties, daar ook de hierdoor veroorzaakte zeer kleine wisselstroomvariaties vergroot worden.
3. De tijdsconstante gaat, naarmate de terugkoppeling toeneemt, sterk achteruit.

Voordelen van deze schakeling zijn:

1. Asymmetrie van de transductorkarakteristiek, zodat het apparaat polariteitsgevoelig is.
2. Een veel steiler verloop van de karakteristiek, dus een veel grotere versterking.
3. De evenharmonische componenten in het stuurcircuit zijn zeer klein. Dit is als volgt te verklaren: zie fig. 22.

Hier zijn weer de in de kernen I en II optredende velden, resp. H_I en H_{II} (negatief), weergegeven. Hieruit zijn, zoals vroeger in fig. 7, $I_w N_w$ en $I_s N_s$ te construeren. Wordt nu volle compensatie toegepast, dan zal slechts het gearceerde gedeelte van $I_s N_s$ (neutraal) door de signaalwikkeling geleverd hoeven te worden. Dit geeft in de figuur $I_s N_s$ (gecomp.). In fig. 23 zijn I_w en I_s weergegeven: I_w is hetzelfde van vorm gebleven, I_s echter is zeer veel kleiner geworden, en heeft nog slechts een zwakke, evenharmonische rimpel.

Zowel onder- als overkoppeling zullen meer evenharmonischen vertonen, echter minder dan de neutrale transductor. Afvlakking van I_t m.b.v. een condensator over de gelijkrichtschakeling, zal eveneens meer evenharmonischen tengevolge hebben.

Opmerking:

Hierboven is slechts meekoppeling besproken: I_t steunt I_s. Ter verkleining van de tijdsconstante wordt soms wel tegenkoppeling gebruikt: I_t werkt I_s tegen.

C. Nulpunts-instelling

Het is dikwijls gewenst, om een nulpunts-instelling te verkrijgen, d.w.z. bij $I_s = 0$ is ook $I_w = 0$. Hiervoor bestaan m.b.v. voorspanning en terugkoppeling twee methodes:

1. *Balansschakeling*: zie fig. 24 *a* en *b*.

Twee identieke transductoren A en B (met elk twee elementen) worden tegengesteld voorgespannen en aangesloten op twee symmetrische spanningen. De belasting wordt aangesloten tussen het symmetriepunt van de voeding en het punt waar beide transductoren verbonden zijn. Worden nu beide transductoren gelijkelijk gestuurd, dan zal de impedantie van de een afnemen, en van de ander toenemen. De stroom door de belasting zal dan zijn de verschilstroom van de beide transductorstromen: $I_{wA} - I_{wB} = \triangle I_w$, zie fig. 25. Deze stroom is fase-gevoelig voor de polariteit van I_s. Wil men de uitgang gelijkrichten, dan gaat bij de normale Graetz-schakeling deze polariteitsgevoeligheid verloren. Wil men een polariteitsgevoelige gelijkstroom-uitgang bewerken, dan moet een schakeling als in fig. 26 worden toegepast. Het rendement van deze schakeling is echter maximaal 50%, daar, voor optimale vermogensafgave in de belastingweerstand R_b de koppelweerstanden R gelijk aan $\frac{1}{2} R_b$ moeten zijn (maakt men de koppelweerstanden groter, dan ondervindt men moeilijkheden door het dichtdrukken van de gelijkrichtcellen). Het is daarom verkieslijker om, waar dit mogelijk is, twee gescheiden uitgangen te gebruiken, die elk de helft van het belastingapparaat voeden.

2. *Brugschakeling:* fig. 27*a* en *b*. Vier identieke transductor elementen zijn in brugschakeling verbonden als in fig. 27*a*. Zij zijn paarsgewijze voorgespannen, en wel tegenover elkaar liggende elementen in dezelfde richting, aan elkaar grenzende elementen tegengesteld. Worden nu alle elementen in dezelfde richting gestuurd, dan zal de impedantie van het ene tegenover elkaar liggende paar toenemen, die van het andere paar afnemen. Er zal dus een stroom door de belasting gaan vloeien, die fase-afhankelijk is van de polariteit van de stuurstroom en amplitude-afhankelijk van de grootte van de stuurstroom.

Deze schakeling vertoont in principe dezelfde eigenschappen als de balansschakeling; zij is echter gevoeliger voor constructieonnauwkeurigheden.

Zowel de balans- als de brugschakeling kunnen worden teruggekoppeld. Hiervoor bestaan twee methoden:

1. De gelijkgerichte transductorstromen worden teruggevoerd.
2. De gelijkgerichte belastingsstroom wordt teruggevoerd.

Meestal wordt de eerste methode toegepast.

(Wordt vervolgd).

BOEKENNIEUWS

535.241.4:535.312:535.34

H. A. E. Keitz. **Lichtberechnungen und Lichtmessungen**, Philips Gloeilampen Fabrieken, Eindhoven. (430 blz. en ruim 200 fig.).

De bedoeling van dit boek is de grondslagen van de verlichtingskunde te geven voor hen, die in dit gebied werkzaam willen worden, die er nog weinig van weten en die gediend zijn met een eenvoudige behandeling van de voorkomende problemen. Het uitvoerig geschreven werk is blijkbaar vooral met het laatste voor ogen tot stand gekomen. Zo is bv. het begrip ruimtehoek met een zekere breedheid ingevoerd en duidelijk gemaakt. Dat het in het Duits is verschenen wordt in een inleidingswoord van Prof. Dr. Ing. N. A. Halbertsma verklaard (naar de mening van recensent niet geheel overtuigend): „De Duitse boeken op dit gebied zijn verouderd, terwijl de Engelse studiewerken in voldoende mate aanwezig zijn." Recensent betreurt, dat het niet in het Frans of Engels is verschenen.

Deel I behandelt de berekeningen op het gebied van de verlichting, waarbij de Rousseau-diagrammen naast vele andere voorstellingen ter sprake komen. Daarna komen de verlichtingssterkte en de helderheid uitvoerig aan de beurt, gevolgd door een hoofdstuk over terugkaatsing, absorptie en doorlating. Van belang is, dat hierna de voornaamste optische stelsels vanuit het oogpunt van de verlichting worden beschreven. Eerst dan komen physiologische kwesties ter sprake, hetgeen met zich meebrengt, dat bij al het vorige geen sprake is van kleuren.

In deel II worden de verschillende meetmethoden voor het bepalen van photometrische grootheden behandeld. Bijzondere meetmethoden, die voor de verlichtingstechniek geen directe waarde hebben, worden slechts even genoemd, zoals de photomultiplier.

In het aanhangsel worden behalve enige tabellen en lichtverdelings-diagrammen van armaturen gegevens verstrekt omtrent de internationale samenwerking op het gebied van de verlichtingskunde.

De uitgave is uitnemend verzorgd.

A. C. S. van Heel.

Obering W. Scholl, Dipl. Ing. W. Mackenthun en Dipl. Ing. H. Masukowitz. **Anhaltszahlen über den Elektrizitäts-, Kraft- und Wärmebedarf der Industrie.** Uitgegeven door de „Vereinigung deutscher Elektrizitätswerke" (V.D.E.W.) Frankfurt-Main. Prijs: D.M. 36,—.

Bij de eerste kennismaking met dit omvangrijke werk (400 pag. DIN A 4) komt men onder de indruk van de geweldige hoeveelheid materiaal, welke deze uitgave met betrekking tot apparatuur- en procédébeschrijvingen, energie- en grondstoffenverbruik, kosten- en rendabiliteitsvergelijkingen in alle mogelijke takken van industrie bevat. Het werk geeft een zo uitgebreid en volledig cijfermateriaal over benodigde kracht, warmte en grondstoffen, verbruik aan electriciteit, gas, kolen en stoom, gebruikelijke temperaturen, drukken en warmtebehandelingen, energie- en productiekosten, dat men slechts zelden, voor welke tak van industrie dan ook, tevergeefs naar deze belangrijke gegevens in deze uitgave zal zoeken.

De cijfers en gegevens zijn ontleend aan publicaties in de vakliteratuur, welke installaties uit de practijk beschrijven; van bijzonder nut voor degene, die zich meer in details wil verdiepen, is het feit, dat de bronnen, waaruit geput werd, worden aangehaald. Een indeling volgens een speciaal decimaalsysteem vergemakkelijkt het opzoeken zowel der gegevens over een bepaalde tak van industrie, alsook van de literatuuropgaven aan het einde van het werk.

De uitgave, die een zo uitgebreid gebied der industrie bestrijkt, is niet alleen van belang voor technici en economen van de energie-leverende en de energie-verbruikende bedrijven, maar evenzeer voor technische advies- en constructie-bureau's, welke in velerlei sectoren der industrie werkzaam zijn.

Bij de snelle ontwikkeling der huidige techniek, welke gericht is op steeds hogere efficiency, zal het uiteraard noodzakelijk blijken, uitgaven als de bovenbedoelde, van tijd tot tijd om te werken en te completeren; de uitgevers geven in hun voorwoord hun voornemen daartoe dan ook te kennen, waarbij in het bijzonder ook de nieuwste niet-Duitse literatuur ware te raadplegen.

De prijs der „Anhaltszahlen" bedraagt D.M. 36,—.

Dr ir C. L. Beuken.

INGEZONDEN

Moderne mutatoren

Met alle waardering voor de overzichtelijke en heldere wijze, waarop de auteurs Stieger en Küpper een drietal ultramoderne gelijkrichtertypen beschreven hebben, kan ik mij toch met sommige conclusies niet verenigen.

Bij de vergelijking van de eigenschappen van gelijkrichters voor electrolytische installaties zijn de schrijvers niet geheel „fair" te werk gegaan, in zoverre als men een ultramoderne contactgelijkrichter vergeleken heeft met een watergekoelde booggelijkrichter met vacuumpompen. De pomploze, luchtgekoelde kwikdampgelijkrichters met ijzeren vaten, uitgerust met roosters voor beveiliging en fijne spanningsregeling, heeft in de laatste 10 jaren een sterke ontwikkeling meegemaakt, vooral in Engeland. Wanneer men deze constructie als maatstaf kiest vervallen van de genoemde voordelen a t/m g, practisch allen, behalve natuurlijk het rendementsvoordeel a, dat zijn oorzaak heeft in een principieel verschil van physische aard. Het is juist, dat bij de contactgelijkrichter de kortsluitstroom door de smoorspoelen, die men uit anderen hoofde nodig heeft, begrensd wordt; daar staat tegenover, dat bij de booggelijkrichter de roosterbeveiliging de tijdsduur van de kortsluitstroom zodanig bekort, dat hij zijn maximale waarde niet bereikt.

De schrijvers menen — op gezag van de geraadpleegde literatuur — dat de contactgelijkrichter voor de electrolytische installaties slechts enkele procenten duurder in aanschaffing is, dan de booggelijkrichter.

Het betere rendement van de contactrichter is ongetwijfeld voor een continu werkende electrolytische installatie, waar de energiekosten een belangrijk deel der totale productiekosten vormen, van groot belang. Men kan echter het verschil in rendement verkleinen door de gelijkspanning hoger te kiezen, maar hier zijn weer grenzen aan de electrochemische zijde, zodat de electrotechnicus en de chemicus tot een economisch compromis moeten komen.

Bovengenoemde ontwikkeling van de pomploze gelijkrichter heeft tot eenheden van 1100 amp voor continu electrochemisch bedrijf geleid zodat men b.v. voor een 9000 amp installatie met 8 eenheden gevoed door één transformator kan volstaan. In Zuidafrika en Australië zijn grote pomploze gelijkrichter in-

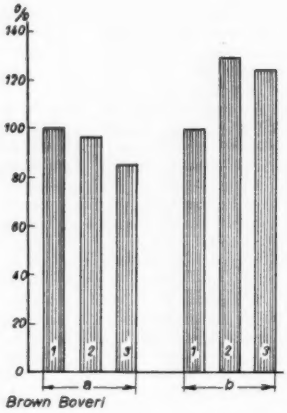


Fig. 1.

stallaties voor electrolytische doeleinden met succes in bedrijf.

De ontwikkeling van de contactgelijkrichter door Zwitserse en Duitse ingenieurs dwingt bewondering af, maar de toekomst zal moeten leren welk van beide typen gelijkrichters voor electrolytische installaties met spanningen van 200 tot 400 volt de zegepalm zal wegdragen. Bedrijfszekerheid en onderhoudskosten zullen daarbij een belangrijke rol spelen.

Ir H. GIESBERS.

Naschrift

De door ir GIESBERS gemaakte opmerkingen kunnen eerder als een aanvulling op ons artikel worden opgevat dan als directe critiek. Het lag in de eerste plaats in onze bedoeling het belang van de nieuwere mutatoren naar voren te brengen. Ook zijn wij van mening, dat op dit moment de kwikdampgelijkrichter met haar veel langere ontwikkeling nog een grote voorsprong heeft. De contactgelijkrichter draagt echter in zich de door ons genoemde voordelen, voordelen die sterker op de voorgrond zullen treden naarmate de ontwikkeling van dit apparaat voortschrijdt. Het valt dan ook niet te verwachten dat de kwikdampgelijkrichter door de contactgelijkrichter zal worden verdrongen. Wel kan verwacht worden, dat zij op bepaalde gebieden het veld zal ruimen daar dát apparaat zal worden gekozen dat op dit gebied de gunstigste eigenschappen heeft.

De physische eigenschappen van de kwikdampgelijkrichter brengen met zich mee een resulterende spanningsval in de boog; deze spanningsval beinvloedt het rendement ongeveer evenredig naar haar grootte. Hoe kleiner de boogspanning des te hoger het rendement. Een direct gevolg van dit physisch feit is echter dat het streven van de electrochemicus en de electrotechnicus op hun gemeenschappelijk gebied vaak tegengesteld gericht is. De chemicus wenst uit electrolytisch oogpunt vaak een klein aantal cellen ten behoeve van kwaliteitverbetering, bedrijfsvoering en chemisch rendement. Dit houdt in: lage spanning. De electrotechnicus streeft naar hogere spanning uit oogpunt van eenvoud, rendement en constructie, al zal hij pogen zich aan te passen aan het verlangde (waarbij in het geval van de boogmutator de boogspanning de onderste grens geeft). De techniek beoogt voor de practijk die apparaten te vervaardigen die het best aan het doel beantwoorden. Gelukt het — voorlopig misschien op beperkt, in de toekomst mogelijk op meer uitgebreid gebied — de contactomvormer beter aan te passen aan het gestelde doel dan de booggelijkrichter, dan heeft zij haar bestaansrecht reeds verworven. Aangezien de energiekosten in de electrochemie t.o.v. de investaties zeer hoog kunnen liggen draagt een verbetering in rendement reeds grote finantiële voordelen in zich.

B.B.C. heeft grafisch een vergelijkingsmogelijkheid gegeven (zie fig. 1).

Hierin is:

1*a* Aanschaffingskosten contactgelijkrichter.
2*a* idem kwikdampgelijkrichter.
3*a* idem motor-generator.
1*b* Bedrijfskosten contactgelijkrichter.
2*b* idem kwikdampgelijkrichter.
3*b* idem motor-generator.

Hoewel grafieken als bovenstaand wegens onbekendheid met de beproevingsfactoren met enige reserve gehanteerd dienen te worden is het verschil in bedrijfskosten opvallend groot.

Zonder twijfel betekenen de pomploze metaalmutatoren wederom een belangrijke stap vooruit uit mechanisch oogpunt. Het electrotechnisch bezwaar van 17—19 V spanningsverlies blijft echter nog bestaan.

In de U.S.A. werden door het A.I.E.I. onderzoekingen verricht op het gebied van mutatoren onder bedrijfsomstandigheden [1]) Voor de Ignitrons, zoals zij worden gebruikt in de aluminiumindustrie worden de volgende gemiddelde rendementen gegeven:

Gelijkspanning	Rendement
250 V	90,5 %
600 V	95,2 %
3000 V	97,5 %

LEBRECHT noemt in een recent artikel [2]) een rendement van ca 97% voor de contactgelijkrichter, ook voor de laagste bedrijfspanningen; juist voor deze spanningen treden derhalve grote finantiële voordelen op, indien het rendement van belang is, zoals bij naar verhouding hoge energiekosten. Terwijl echter pomploze metaalgelijkrichters in grote aantallen in bedrijf zijn, leveren nog slechts enkele contactgelijkrichters ervaringscijfers. Juist omdat deze reeds thans zo gunstig zijn kunnen nog belangrijke verbeteringen verwacht worden.

De critiek op de voordelen *d* en *e* is juist te achten, waarbij echter in gedachten gehouden moet worden, dat de apparatuur voor de roosterbesturing gecompliceerder en kostbaarder is dan de overeenkomstige apparatuur in de contactgelijkrichter.

Uit voorbeelden in de literatuur valt de gedegen en compacte bouwwijze van de contactgelijkrichter op, zodat de opstellingskosten (voordeel *b*) inderdaad lager kunnen liggen.

Het is te hopen dat tussen de pomploze metaalmutatoren en de contactgelijkrichters een felle strijd zal ontstaan, waarbij de techniek de voordelen zal kunnen plukken van de vooruitgang.

J. STIEGER, W. F. KÜPPER.

[1]) Mercury Arc Power Converters in North America Trans. Amer. Inst. Electr. Eng. II. 67 (1948).

[2]) LEBRECHT LUD., Der Entwicklungsstand der Leistungsstromrichter Electr. Zeitschrift No. 10, Mei 1951.

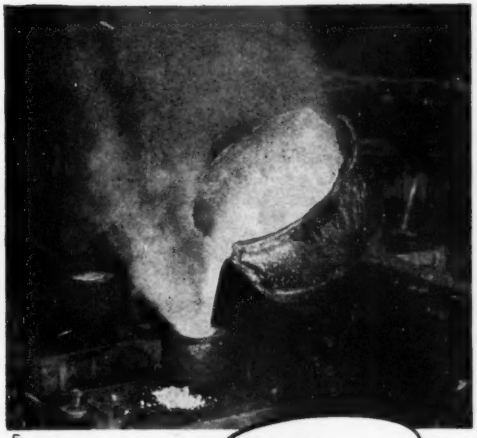
VERBETERINGEN

Telefoon-zeekabels met onderzeese versterkers

In *De Ingenieur* no. 1 op blz. E. 7, fig. 7, *staat:* Doesburg; *lees:* Domburg.

Codificatie K.T.B. „Nieuwe transistoren met hoog rendement" (uit no. 52, 1951) moet zijn 621.314.7.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 2: De magnetische versterker, door ir J. J. RIETVELD. — Boekennieuws: H. A. E. KEITZ, Lichtberechnungen und Lichtmessungen, door A. C. S. VAN HEEL, OBERING W. SCHOLL e.a. Anhaltszahlen über den Elektrizitäts-, Kraft- und Wärmebedarf der Industrie, door dr ir C. L. BEUKEN. — Ingezonden: Moderne mutatoren, door ir H. GIESBERS. Naschrift van J. STIEGER en W. F. KÜPPER. — Verbeteringen.



Bauduin

Aluminium-,
Brons- en
Kopergietwerk

L. SMIT & ZOON

KINDERDIJK

„BOGE" LUCHTCOMPRESSOREN

Luchtgekoelde en watergekoelde uitvoering

★

Korte levertijd — concurrerende prijs

Meer dan 1000 referenties

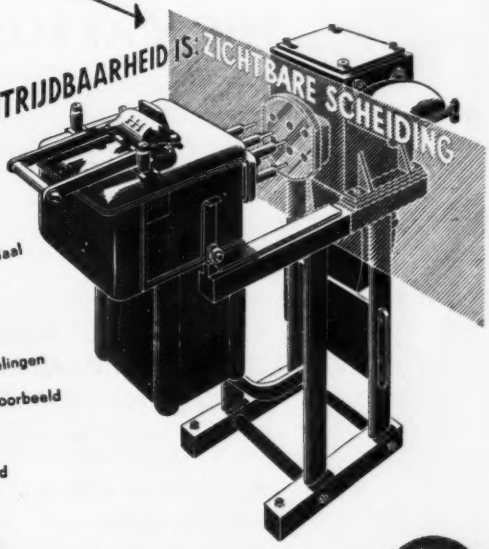
★

BUREAU VOOR DROOGTECHNIEK & APPARATENBOUW

VOORBURG

Tel.: K 17 00 — 77 86 97 — 77 31 03

Uitrijdbaarheid betekent zichtbare scheiding



Horizontale uitrijdbaarheid is een van de principes van de constructie van het Hazemeyer Beschermd Schakelmateriaal voor Hoogspanning. Uitrijden betekent: zichtbare scheiding naar beide richtingen en daardoor absolute zekerheid omtrent volledige spanningloosheid. Vergrendelingen verhinderen foutieve schakelmanipulaties. Zo is het bijvoorbeeld slechts mogelijk de schakelaar in- of uit te rijden in uitgeschakelde toestand, terwijl het schakelen uitsluitend kan geschieden als hij geheel in- of uitgereden is.

HAZEMEYER

BESCHERMD SCHAKELMATERIAAL VOOR HOOGSPANNING

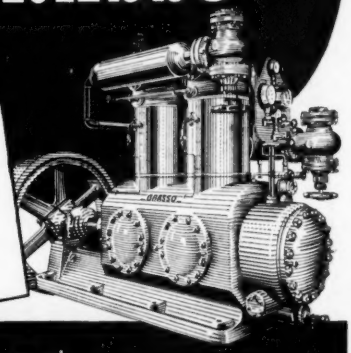
Een keur van electrotechnisch installatie-materiaal.

- Verdeelkasten, schakelkasten, enz. In gietijzer en bakeliet.
- Kastenbatterijen. In gietijzer en bakeliet.
- Vertegenw. E.M.F. Electromotoren.
- Import Draad en Kabel.
- Vertegenw. Van Wijk & Visser.
- Automatisch Schakelmateriaal.
- Electrische Huishoudelijke Apparaten.
- Alles op het gebied der Electro-Technische Installatie-Materialen

KORTE LEVERTIJDEN
VRAAGT OFFERTE.

ELECTRO METAAL
a.c.v. Rijn
Den Haag - Piet Heinstr. 102 Telefoon 334366

Industriële
KOELINSTALLATIES
Geen Risico . . . dus
GRASSO



GRASSO'S MACHINEFABRIEKEN N.V.
's-HERTOGENBOSCH

Alle producten van
THE CARBORUNDUM COMPANY
NIAGARA-FALLS (N.Y.-U.S.A.)
en hare beide
EUROPESE FABRIEKEN
worden thans geleverd onder hare fabrieksmerken
CARBORUNDUM en ALOXITE

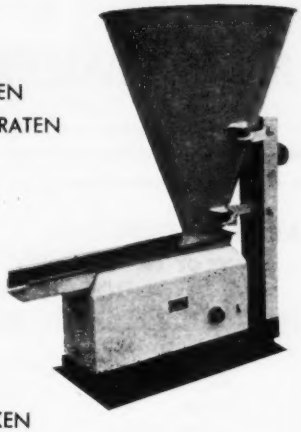
Wij leveren deze materialen van grondstof tot iedere vorm van afgewerkt product:

KORRELS, POEDER, SCHUURPASTA
SLIJPSCHIJVEN IN ALLE BINDINGEN
AANZETSTENEN, SCHUURSTENEN, VIJLEN
SCHUURLINNEN en SCHUURPAPIER
(vellen, rollen, in iedere breedte, eindloze schuurbanden in alle maten, schuurschijven)
HOOGVUURVASTE MATERIALEN
SMELTKROEZEN

Alleenvertegenwoordigers voor Nederland:
TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „CARBORUNDUM - ALOXITE"
SCHOTERBOSSTRAAT HOEK FRANCISCASTRAAT — ROTTERDAM-C.

AEG

ELECTRO MAGNETISCHE VIBRATOREN



DOSEERGOTEN
TRANSPORTGOTEN
BUNKERTRILAPPARATEN
TRILTAFELS
★
Machines
voor het
vervaardigen
van
BIMSSTENEN
en
BETONNEN BALKEN

N.V. ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ AEG
AMSTERDAM C. / TEL. 45212 (6 lijnen) / FREDERIKSPLEIN 26

Kolb schroeven en precisie-onderdelen

4 Kolb Kwaliteiten

voor hoge belastingsgevallen

Kwaliteit K 18-8	roestvrij en zuurbestendig
Kwaliteit K 18-8-2	in hoge mate zuurbestendig, lasbaar zonder nabehandeling.
Kwaliteit K 500	bestand tegen temperaturen tot 500° C
Kwaliteit K 1200	bestand tegen temperaturen tot 1200° C

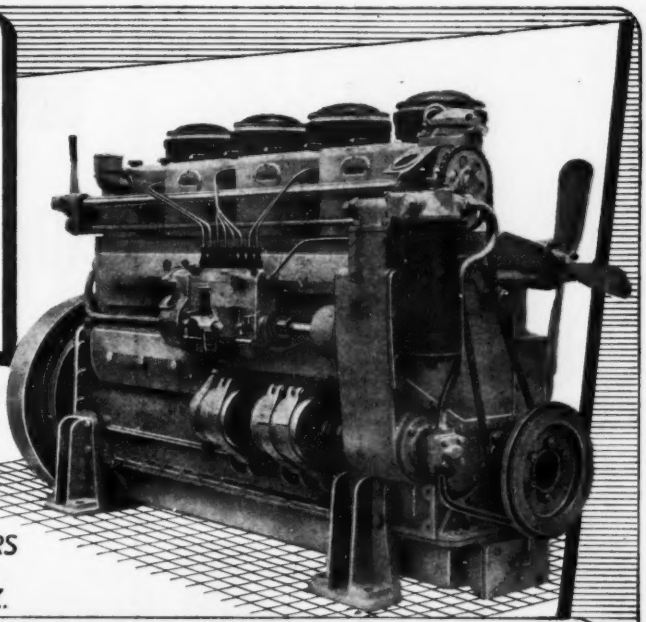
KOLB & CO WUPPERTAL-OBERBARMEN

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
Y. B. JANSEN, EINDHOVEN, MARKT 9, TEL. 5033

Kromhout

VIERTACT SNELLOPENDE
STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
TYPE GS-108

VERMOGEN
VAN 30 TOT EN MET 120 PK
AANTAL OMW/MIN. 1000/1500



Type 8-GS-108
120 pk.

Voor aandrijving van:
COMPRESSORS
DYNAMO'S
POMPEN ENZ.

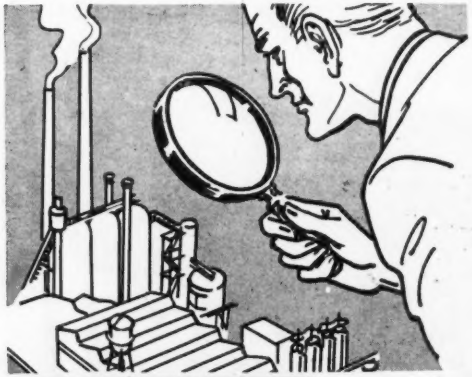
KROMHOUT

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V.
Ketelstraat 2 AMSTERDAM Telefoon 61611
Filiaal te Rotterdam - Aelbrechtskade 55c-57c

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

TRANSFORMATOREN
voor ieder bedrijf, voor ieder doel.
Ontsteek transf. voor oliestook-installaties.
Ook reparatie aan alle merken onder garantie.
Lage prijs. — Vlotte levering.
A.W.G. TRANSFORMATOREN
TELEFOON 408 — VALKENSWAARD

J. H. TÖNS
ROTTERDAM
COOLHAVENSTRAAT 40
TELEFOON 50684 - 66630
★
APPARATENBOUW
voor de CHEMISCHE- EN VOEDINGSMIDDELEN INDUSTRIE
in KOPER
RV STAAL
STAAL
ALUMINIUM
LOOD
PIJPLEIDINGEN


Wilt U industrialiseren?
Hapert er iets aan Uw fabricageproces?
Raadpleeg dan een ervaren en betrouwbaar raadsman!
Wij hebben jarenlange ervaring in het ontwerpen van nieuwe installaties en in het verhogen van de efficiency van bestaande fabrieksinstallaties.
Process Engineering • Chemical Engineering • Ontwerpen • Constructies • Adviezen • Inspectie Keuring • Technische Accountancy
INGENIEURSBUREAU S VOOR CHEMISCHE EN PHYSISCHE TECHNIEK
Ph. J. Schuytvlot & Zoon
HAARLEM - FONTEINLAAN 3 - TELEFOON 12951

N.V. MACHINEFABRIEK
FRANS SMULDERS
CROESELAAN 20 UTRECHT
apparatenbouw
extractie- en raffinage-apparaten
autoclaven
droog- en verwarmingsapparaten
tanks
separatoren
olieafscheiders
enz. enz.
★

VEREN

Techn. veren voor:
- MOTORRIJWIELEN
- RIJWIELEN
- MACHINEFABRIEKEN
- SCHEEPSWERVEN
- LANDBOUWWERKTUIGEN
- ELECTROTECHNIEK ENZ.

VERENFABRIEK ATLAS N.V.
AMSTERDAMSESTRAATWEG 31 — MAARSSEN (U.)
TEL. K 3408—383

VERWARMING EN LUCHTBEHANDELING

Gramer

Sedert 1913

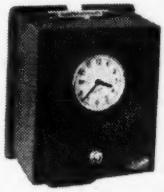
ZWARTEWEG 21 DEN HAAG TEL. 184737*

Rijnlandsche Betonbouw Maatschappij N.V.

Nieuwe Plantage 29 • Delft • Telefoon 2685

zij komen

en gaan



Dit komen en gaan wordt nauwkeurig geregistreerd met de ERICSSON Tijdstempelklokken.

Dit feilloos werkende systeem betekent tevens een belangrijke besparing door de vereenvoudiging van Uw administratie.

Ericsson LM

ERICSSON TELEFOON-MIJ N.V.
Hoofdkantoor en fabriek: Rijen (N.Br.)
Verkoopkantoor: Gevers Deijnootplein 30 's-Gravenhage

Rubber transportbanden

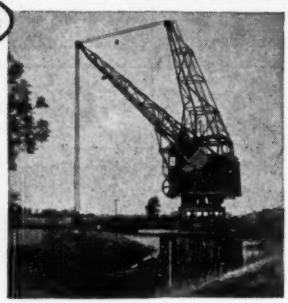
voor het vervoer van los en verpakt materiaal.
Speciale uitvoering voor ondergrondse banden voor de steenkolenmijnen, voor erts-vervoer, voor het vervoer van los-gestort en verpakt materiaal, voor de levensmiddelenindustrie en voor de vet-industrie.

VREDESTEIN

TECHNISCHE RUBBERPRODUCTEN
LOOSDUINEN

GBS

VOOR

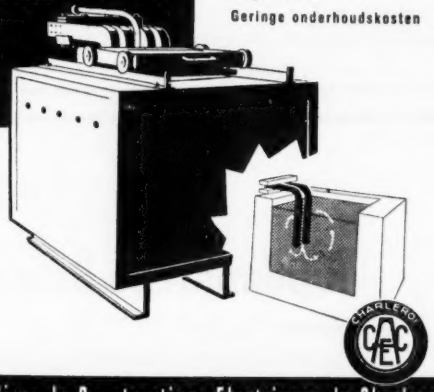


KRANEN - LIFTEN - LIEREN
TRANSPORTINRICHTINGEN
MOTORREDUCTOREN
TANDWIELKASTEN
STAALBOUW - BRUGGEN

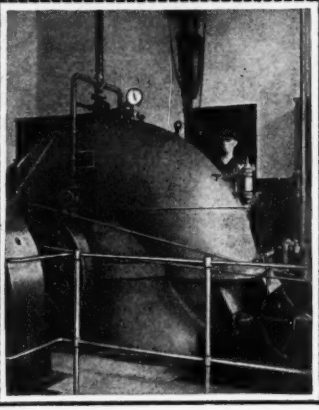
N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZOON
ENSCHEDE Postbus 87. Tel. 05420-7845

Hardt Uw gereedschappen door middel van A.C.E.C. zoutbad ovens 160° tot 1315°C

Voordelen:
Constante temperatuur
Volkomen gelijkmatig verspreide warmte
Oxydatievrije behandeling
Vervorming volledig uitgesloten
Geringe onderhoudskosten

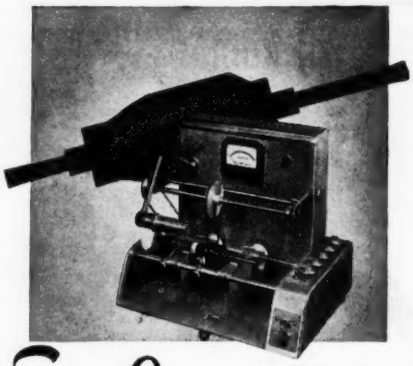


Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi
Ing. Bur. Frowijn & Co. Apeldoorn, Amsterdam, Den Haag, Maastricht, Groningen.



In belangrijke poldergemalen
POMPEN
van
BEGEMANN-HELMOND

Bauduin



Snel balanceren....

met de Dawe dynamische balanceermachine Type 1250 voor kleine roterende delen (tot 4½ kg) • zeer geschikt bij massafabricage • grote gevoeligheid • electrische vaststelling der onbalans • directe aflezing • meting in twee willekeurig te kiezen vlakken.

Groenpol
GROENEVELD, v. d. POLL & CO's
electrotechnische fabriek n.v.
AMSTERDAM ROTTERDAM WORMERVEER GRONINGEN

DE INGENIEUR

M. MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK 1.

Steenkool als chemische stof en als chemische grondstof [1)]

613.63.662.66

door dr D. W. VAN KREVELEN
Researchchef van het Centraal Laboratorium der Staatsmijnen te Geleen.

Summary: *Survey of the results of the investigations in the field of coal chemistry and of the processes existing or in development for the chemical upgrading of coal.*

Qui e nuce nucleum esse vult, frangat nucem
(Wie de kern wil eten moet de schil kraken)
PLAUTUS

Inleiding

Men kan het jaar 1837 min of meer als het geboortejaar van de steenkoolchemie beschouwen. Toen namelijk werd door REGNAULT op basis van kwantitatieve gegevens het eerste classificatie-systeem van steenkool opgesteld en vanaf die tijd heeft men zich afgevraagd wat steenkool is en wat men er mee kan doen.

Wanneer men na 125 jaar onderzoek zich afvraagt, wat men nu eigenlijk van de steenkool als chemische stof weet, is het resultaat slechts zeer pover. Terwijl echter het *kennen* van de steenkool nog pas in de aanvangsstadia verkeert, heeft het *kunnen* met dit product, de technologie, zeer grote vorderingen gemaakt.

Ik wil deze voordracht indelen in twee hoofdstukken, het eerste handelend over de steenkool als stof, het tweede over steenkool als grondstof.

Steenkool als chemische stof

Terwijl men van de meest curieuze natuurstoffen, zoals plantenkleurstoffen, alkaloïden, hormonen en auxinen de structuur heeft opgehelderd en er zelfs in een aantal gevallen in geslaagd is deze stoffen technisch te bereiden, is, zoals gezegd, de wezenlijke kennis van de steenkoolstructuur nog vrijwel nihil.

En dat is eigenlijk niet te verwonderen! Alle bovengenoemde producten zijn betrekkelijk laag moleculair, laten zich extraheren, fractionneren, kristalliseren. Steenkool daarentegen kan niet worden opgelost, gesmolten, gefractionneerd, enz. zonder ontleding. Deze eigenschap heeft de steenkool gemeen met andere natuurproducten zoals cellulose en rubber. Terwijl de laatste stoffen echter chemisch homogene producten zijn van de levende natuur, is de steenkool het restant van een afbraakproces van vele natuurstoffen bij elkaar. Alleen de aardolie is in deze zin vergelijkbaar met de steenkool. En de aardolie, waarvan het structuuronderzoek allesbehalve eenvoudig is, heeft het voordeel grotendeels uit laag-moleculaire producten te bestaan. Dit als excuus voor het falen van zoveel ijverig, enthousiast en — achteraf — vaak schijnbaar nutteloos onderzoek.

Met steenkool kan men slechts één ding doen, zonder de stof te ontleden, en dat is: er naar kijken. Welnu, laten wij zien, wat dit kijken met het ongewapend en met het gewapend oog oplevert.

Wat het ongewapend oog leert

Het ongeoefend oog ziet bij het beschouwen van de diverse soorten steenkool al direct vrij grote verschillen. De ene soort is glasachtig glanzend, de andere dof; soms wisselen glanzende en doffe laagjes elkaar af, soms lijkt een stuk steenkool verdacht veel op houtskool. Op grond van dit macroscopisch uiterlijk onderscheid heeft men de steenkool sinds lang ingedeeld in glanskool (vitriet), streepkool (clariet), doffe kool (duriet) en fossiele houtskool (fusiet). Al deze soorten zijn uit materiaal

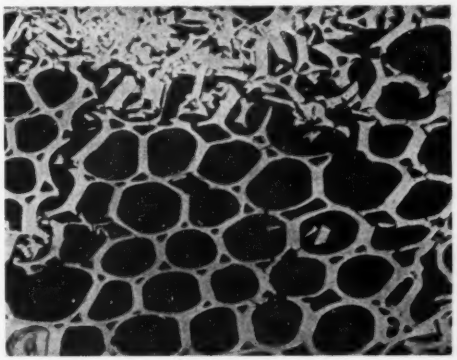


Fig. 1. Fusiniet (Atlas) *) 250 ×.

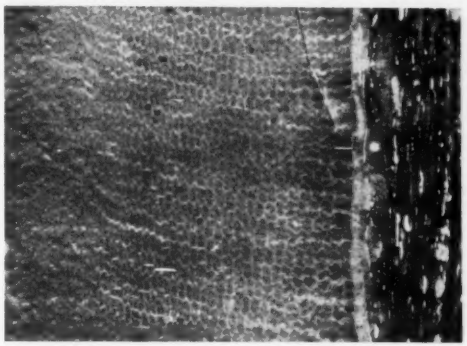


Fig. 2. Teliniet (naar R. THIESSEN en C. G. SPRUNK) 120 ×.

[1)] Voordracht gehouden voor de Afdelingen voor Mijnbouw en voor Chemische Techniek in samenwerking met de Sectie Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de Nederlandse Chemische Vereniging te 's-Gravenhage op 23 November 1951.

*) Afbeeldingen ontleend aan de Atlas für angewandte Steinkohlenpetrographie, Verlag Glückauf, Essen, 1951.

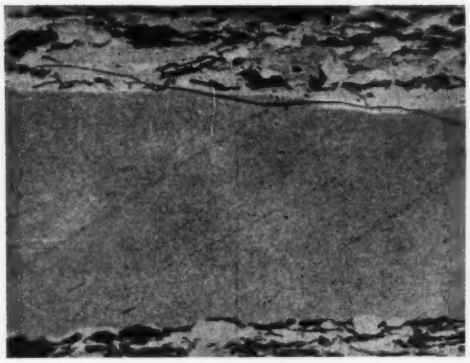


Fig. 3. Colliniet (middenpartij) (Atlas) 250 ×.

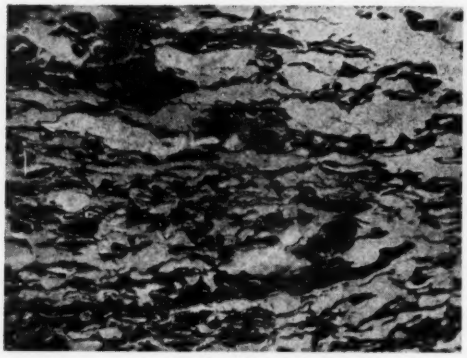


Fig. 6. Massief micriniet (lichte grondmassa) (Atlas) 250 ×.

Fig. 4. Exiniet (zie speciaal de bijna zwarte megaspore) (Atlas) 300 ×.

Fig. 7. Resiniet (naar L. C. McCabe) 135 ×.

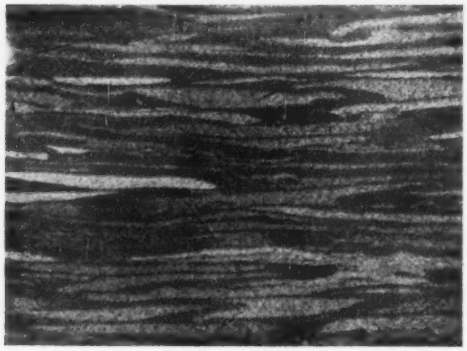


Fig. 5. Fijnkorrelige micriniet (korrelige insluitingen in vitriniet) (Atlas) 250 ×.

van hogere planten ontstaan. Daarnaast kent men enkele steenkoolsoorten, aan de vorming waarvan lagere planten hebben deelgenomen, o.a. de boghead- en een deel van de cannelkolen, bijzondere steenkoolsoorten, die men met een lucifer kan aansteken.

Het oog ziet echter nog meer, nl. een vrij geleidelijke overgang van turf in bruinkool en steenkool, veelal parallel lopend met de geologische ouderdom. Dit hele proces noemt men *inkoling*. De verst ingekoolde steenkool is anthraciet, waarvan sommige soorten vrijwel geheel uit koolstof bestaan. Een eenvoudige maat voor de inkolingsgraad is de bepaling van het gehalte aan z.g. vluchtige bestanddelen, dat wil zeggen het gewichtsverlies, wanneer men de steenkool verhit tot ca 1000 °C

Dit nog zeer oppervlakkig kijken naar de stof doet reeds vermoeden rijzen, dat de aard van de steenkool zijn oorsprong vindt in:

a) de aard van het oorspronkelijke plantenmateriaal;
b) de omstandigheden waaronder dit werd gemummificeerd;
c) de duur en de omstandigheden van de inkoling.

Jarenlang nauwgezet geologisch onderzoek heeft dit vermoeden bevestigd.

Microscopie van de steenkool

Laten wij nu door het microscoop naar de steenkool kijken. Wij gebruiken daarbij óf het gewone microscoop, waarbij wij dan uiterst dunne slijpplaatjes van de steenkool moeten maken, of het metaalmicroscoop, waarmee wij een gepolijst oppervlak in gereflecteerd licht kunnen beschouwen.

Het microscoop leert, dat de steenkool kan worden opgevat als een organisch gesteente. En zoals elk gesteente bestaat uit onderscheidbare componenten, mineralen, zo blijkt ook dit

Fig. 8. Sklerotiniet (ronde bolletjes) (Atlas) 250 ×.

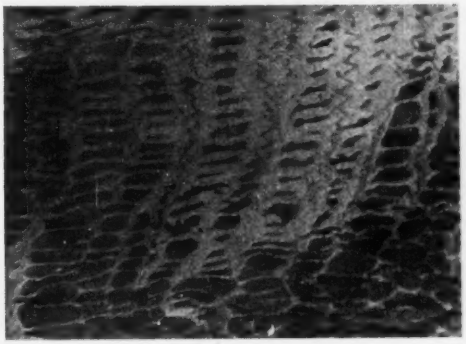


Fig. 10. Vitriet uit gasvlamkool (Atlas) 250 ×.

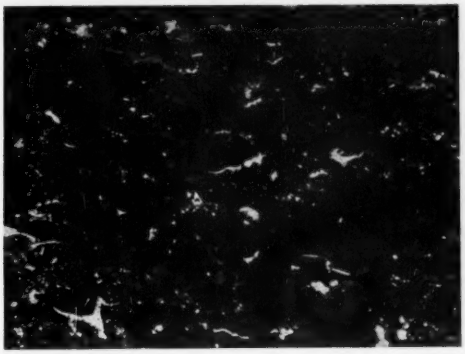


Fig. 9. Alginiet (bijna zwarte grondmassa) (Atlas) 250 ×.

Fig. 11. Clariet uit gasvlamkool, zwarte bladhuiden, witte sklerotia (Atlas) 250 ×.

organisch gesteente te zijn opgebouwd uit verschillende bestanddelen, die men *maceralen* noemt.

Een groot deel van de steenkool is gevormd uit houtweefsel en schorsweefsel. De houtstructuur is duidelijk herkenbaar in het maceraal *fusiniet* (fig. 1); een steenkool, waarin vrij veel fusiniet voorkomt, noemt men fusiet of fossiele houtskool, ook wel vezelkool. Aangezien het waterstofarme fusiet reeds voorkomt in turf en bruinkool vermoedt men, dat deze wijze van inkoling zeer snel is verlopen, min of meer vergelijkbaar met het verkolen van hout. Bij de normale (blijkbaar langzame) wijze van inkoling ontstaat echter een gel van humuszuren, dat het hele plantenmateriaal doortrekt; waarschijnlijk is hierbij een groot deel van de cellulose uit het hout volledig afgebroken terwijl het resistentere lignine zich aanvankelijk ophoopte, gedeeltelijk eveneens werd gehydrolyseerd en tot complexe condensatiereacties (humificatie) aanleiding gaf. Het resultaat van deze zeer geleidelijke en anaerobe inkoling is het maceraal *vitriniet*, dat het hoofdbestanddeel is van alle glanskool (vitriet, als deze vrijwel uit zuivere vitriniet bestaat; clariet, als bijmengselen optreden). Soms vertoont dit vitriniet nog celstructuren, men spreekt dan van *teliniet* (fig. 2), soms is het volledig structuurloos en amorf: *colliniet* (fig. 3).

Echter, behalve hout- en schorsweefsel hebben ook andere resistente plantendelen bijgedragen tot de vorming van steenkool, nl. bladhuiden, sporen, pollen en kurkweefsel. Alles wat hiervan in de steenkool terug te vinden is, noemt men *exiniet* (fig. 4); dit maceraal (beter: complex van maceralen) is een hoofdbestanddeel van wat men de doffe kool of duriet noemt.

Naast exiniet bevat de doffe kool nog een maceraal nl. het *micriniet*, een volkomen ondoorzichtige massa, in opvallend licht sterk reflecterend, waarvan de samenstelling verwant-

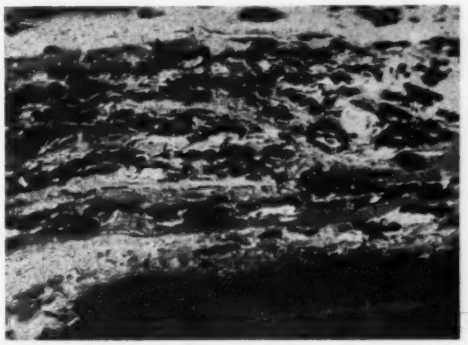


Fig. 12. Duriet uit gasvlamkool, zwarte exiniet, lichte micriniet (Atlas) 250 ×.

schap heeft met die van fusiniet. Het komt voor in twee vormen: als *fijnkorrelig* micriniet (fig. 5) en als *massief* micriniet (fig. 6). Hoe en waaruit dit maceraal ontstaan is, is nog niet geheel duidelijk.

Bijzondere maceralen zijn *resiniet* (fig. 7), het residu van wassen en harsen, *sclerotiniet* (fig. 8) het restant van de sclerotia van schimmels en *alginiet* (fig. 9), het overblijfsel van algen en hoofdbestanddeel van een bijzondere kool, de boghead-kool.

Fig. 13. Fusiet (naar TIDESWELL) 25× (doorvallend licht).

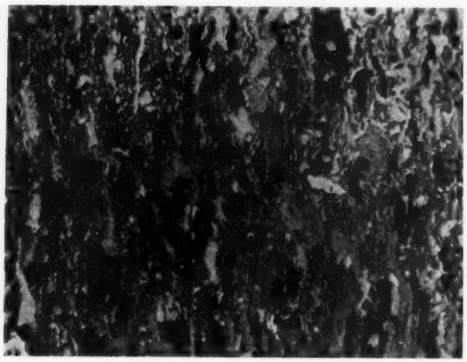


Fig. 14. Cannel-kool, zwarte microsporen en lichte mieriniet (Atlas) 250×.

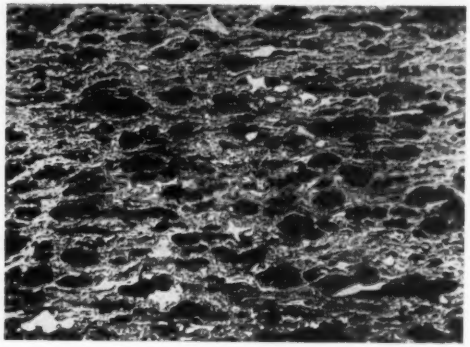


Fig. 15. Boghead-kool, zwarte alginiet en lichte mieriniet (Atlas) 250×.

De plaatjes 10—15 tonen het microscopisch beeld van de steenkool als gesteente: vitriet (glanskool), clariet (streepkool), duriet (doffe kool), fusiet (vezelkool), cannel-kool en boghead-kool. Alle genoemde maceralen zijn verschillend in chemische samenstelling en deze is zelf weer een functie van de inkolingsgraad. Dit alles is tevens van grote invloed op de technologische eigenschappen van steenkool. Bij verhitting gedragen fusiniet en mieriniet zich als vrijwel inerte stoffen; vitriniet daarentegen verweekt tot een pekachtige massa en zwelt bij ontleding sterk op; exiniet verweekt eveneens, zwelt echter weinig, maar geeft veel bitumineuze ontledingsproducten; resiniet destilleert bij verhitting vrijwel geheel over.

U ziet wel: reeds microscopisch is steenkool een zeer complex materiaal en het spreekt vanzelf, dat dit de nodige consequenties voor het chemische en physische steenkoolonderzoek met zich brengt. Tot dusverre heeft men het structuuronderzoek in hoofdzaak uitgevoerd met zo zuiver mogelijke glanskool.

Physisch onderzoek van steenkool

Van het physische onderzoek zal ik in het kort de volgende aspecten behandelen:

1. Het rheologische gedrag van steenkool bij verhitting;
2. Het onderzoek van het inwendig oppervlak;
3. Dichtheidsonderzoek;
4. Röntgenografisch onderzoek;
5. Optisch onderzoek.

Het *rheologisch onderzoek* omvat het gedrag van de steenkool bij verhitting. Gedurende een bepaald stadium van de inkoling wordt de steenkool bij verhitting nl. plastisch en hiervan maakt men gebruik bij de cokesbereiding. De temperatuur, waarbij de steenkool plastisch wordt, noemt men het verwekingspunt. Zet men de verhitting voort, dan gaat bij een gegeven temperatuur de steenkool merkbaar ontleden. En tengevolge van deze gasontwikkeling gaat de plastische massa opzwellen. Uiteindelijk wordt de massa weer vast. Men heeft dan halfcokes verkregen, welke na verdere verhitting wordt omgezet in cokes. Men kan het verwekingspunt en de zwelling meten met een dilatometer, de plasticiteit met een plastometer en de ontledingssnelheid met een registrerende balans. Typische krommen voor een goede cokeskool zijn weergegeven in fig. 16, terwijl fig. 17 een samenvatting geeft van het thermisch gedrag van de Limburgse kolen. Al deze bepalingen werden verricht bij een constante verhittingssnelheid van 2°C per minuut, overeenstemmend met de gemiddelde verhittingssnelheid in een cokesoven. Voor de bereiding van een dichte cokes is het noodzakelijk, dat de maximale snelheid van de ontleding ongeveer samenvalt met de maximale plasticiteit en de maximale zwelling. De diverse rheologische eigenschappen kan men nu samenvatten in een z.g. steenkoolkarakteristiek, waaruit belangrijke gegevens kunnen worden afgeleid. Uit fig. 17 blijkt nl. dat bij een gehalte van 24% vluchtige bestanddelen de plasticiteit maximaal is. Een steenkool van deze samenstelling levert de beste metallurgische cokes, welke zeer dicht homogeen samengebakken is en toch poreus is. Door de grote plasticiteit resp. lage viscositeit van de steenkoolsmelt kan vervorming en samenbakking zeer gemakkelijk optreden, terwijl de bij ontleding ontstane gassen betrekkelijk gemakkelijk kunnen ontwijken. Uit fig. 17 valt nog een ander feit te constateren, dat voor de practijk van groot belang is. Het blijkt nl., dat voor de optimale cokeskool het plastische gebied breed is, d.w.z. dat ook na de maximale ontgassing en gedurende de na-ontgassing de steenkool nog plastisch is. Bij een gehalte aan vluchtige bestanddelen van ca 20% vertoont het plasticiteitsgebied echter een indeuking, d.w.z. vrijwel onmiddellijk na het ontgassingsmaximum wordt de steenkool hoog-visceus en vrijwel impermeabel voor gassen. Dit verschijnsel uit zich in de practijk door het optreden van een gevaarlijke zweldruk. Niet alle kolen echter vertonen het gedrag, zoals wij dat bij de Limburgse kolen waarnemen. De Franse kolen kunnen b.v. in twee klassen worden onderscheiden, waarvan klasse A de normale volgorde (verweking ⟶ ontleding ⟶ zwelling) vertoont, doch de klasse B geheel afwijkt (volgorde: ontleding ⟶ verweking ⟶ zwelling). Een en ander blijkt uit fig. 18. Tot klasse B behoren o.a. vele kolen uit de Saar; deze kunnen door voorafgaande verhitting volledig van hun bakkende eigenschappen worden beroofd, terwijl dit bij de kolen van klasse A nooit het geval is. De kolen van klasse B dienen altijd snel te worden verhit om een bruikbare cokes op te leveren. Het zal duidelijk zijn dat ook menging van klasse B met klasse A goede resultaten zou kunnen opleveren.

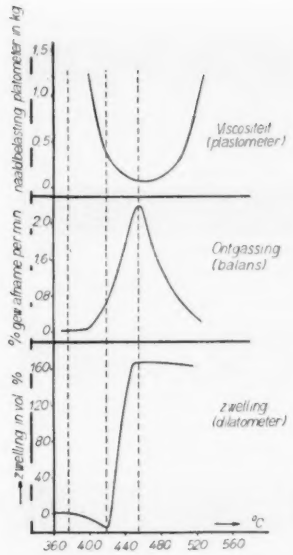


Fig. 16. Gedrag van cokeskool bij verhitting.

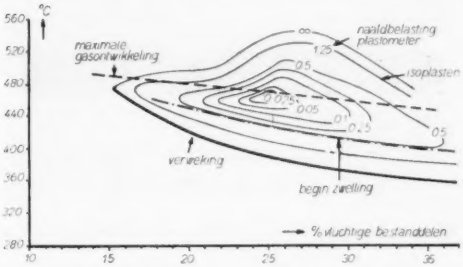


Fig. 17. Steenkoolkarakteristiek (Limburgse kolen).

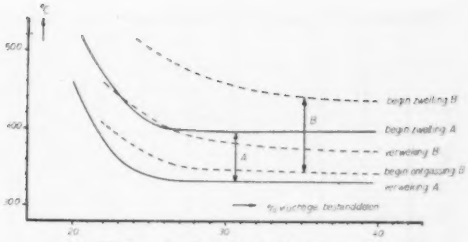


Fig. 18. Steenkoolkarakteristiek (Franse kolen).

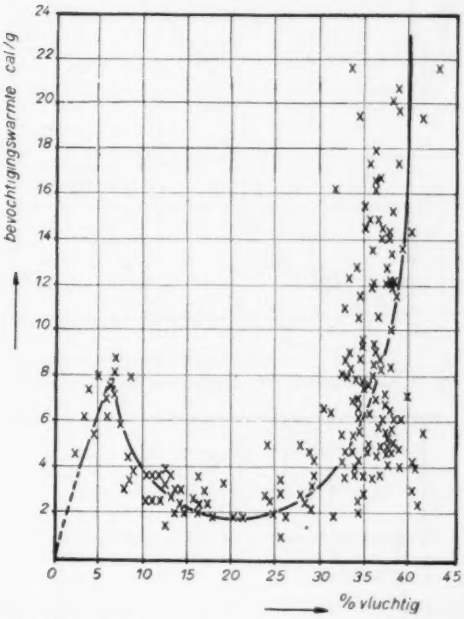


Fig. 19. Bevochtigingswarmte als functie van de inkolingsgraad.

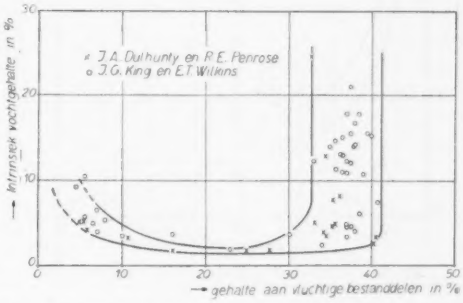


Fig. 20. Intrinsiek vochtgehalte als functie van de inkolingsgraad.

In de studie van het *inwendig oppervlak* van de steenkool is de school van *Bangham* (BCURA) leidend geweest. Gebruik makend van de meting van de bevochtigingswarmte van steenkool door methanol is het mogelijk geweest een schatting te maken van de grootte van het inwendig oppervlak en daaruit weer van de grootte van de colloïd-chemische eenheid. Tegen de kwantitatieve resultaten van de interpretatie van de „heat of wetting" is ernstige critiek gerezen. Kwalitatief zijn de conclusies echter zeker juist. Het blijkt dan, dat de bevochtigingswarmte (die dus min of meer een maat is voor het inwendig oppervlak) uitgezet tegen het gehalte aan vluchtige bestanddelen (fig. 19) een minimum vertoont voor kolen met een vluchtig gehalte van ca 25%, d.w.z. voor de beste cokes kolen. Het inwendig oppervlak van deze kolen is dus het kleinst en de stapeling van de colloïdale units dus blijkbaar het meest compact. De afmeting van deze colloïdale units mag men stellen op ca 500 Å. De correlatie tussen inwendig oppervlak en inkolingsgraad gelijkt veel op die tussen intrinsiek vochtgehalte en inkolingsgraad (fig. 20) en die tussen zuurstofgehalte en inkolingsgraad (fig. 21). Er is blijkbaar een afhankelijkheid van deze karakteristieke eigenschappen. In de eerste inkolingsstadia bevat de kool veel polaire groepen die blijkbaar tevens een ijlere colloïdale structuur veroorzaken. Zowel de absorptie van methanol als van water is hiervan afhankelijk.

De *dichtheid* daarentegen als functie van de inkolingsgraad (fig. 22) vertoont eveneens een minimum in het gebied van de cokeskolen. Blijkbaar is dus de atomaire stapeling hier het ijlst. De eerste afname in de ware dichtheid bij toenemende inkoling hangt waarschijnlijk samen met de afsplitsing van de specifiek zware zuurstofatomen in de vorm van koolzuur; de toename voorbij het cokeskoolstadium zal waarschijnlijk samenhangen met de afsplitsing van de specifiek lichte waterstof, in de vorm van methaan.

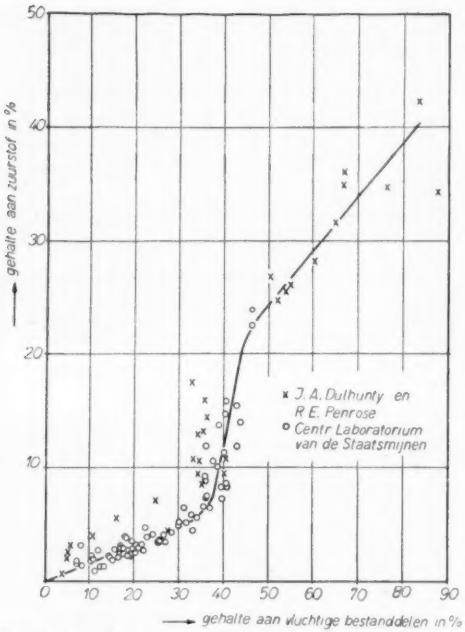


Fig. 21. Zuurstofgehalte als functie van de inkolingsgraad.

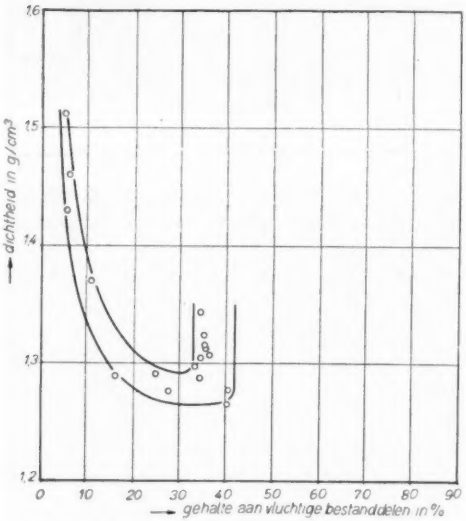


Fig. 22. Dichtheid als functie van de inkolingsgraad.

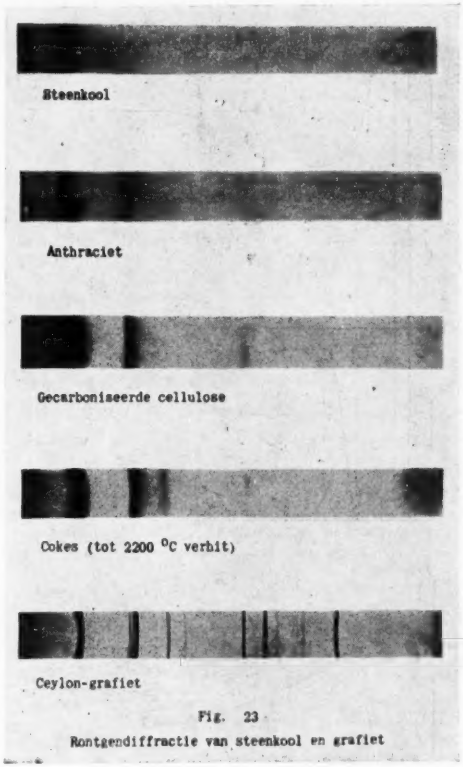


Fig. 23. Röntgen-diffractie-beelden van inkolingsproducten.

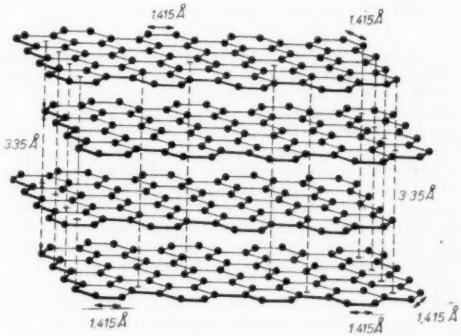


Fig. 24. Structuur van grafiet.

Van belang is voorts het *röntgenografisch onderzoek*, dat vooral door de school van *Riley* (Northern Coke Res. Association) is uitgevoerd. Uiteraard vertoont de steenkool als colloidale stof geen scherp diffractie-beeld, doch zeer diffuse banden (fig. 23). Deze banden vertonen echter enige gelijkenis met die van grafiet en hieruit heeft men geconcludeerd, dat steenkool een colloid is met lamellaire structuur (vergelijk de structuur van grafiet in fig. 24). Uit de breedte van de diffuse diffractieband heeft men ook een schatting kunnen maken van de afmeting der grafietachtige kristallieten in de steenkool. De diameter hiervan is bij vetkolen van de orde van 20 Å, bij anthraciet van de orde van 30 Å (fig. 25). De hoogte van de kristallieten bedraagt bij jonge kolen 8—10 Å, d.w.z. 2 tot 3 lagen boven elkaar. Interessant is nu, dat in het gebied van de cokeskolen bij verhitting een zekere ordening optreedt, de kristalliethoogte stijgt dan tot een gemiddelde waarde van ca 17 Å, d.w.z. ca 5 lagen boven elkaar. Riley verklaart dit verschijnsel door aan te nemen, dat de steenkool als hoog-

moleculaire stof bestaat uit macromoleculen van zeer verschillende grootte. De laagst-moleculairen worden mobiel bij het verwekingspunt en fungeren als smeermiddel voor de grotere macromoleculen, vandaar dat een zekere ordening ontstaat bij verhitting. Bij de lager vluchtige esskolen is deze ordening blijkbaar van nature door de inkoling ontstaan.

Een ander belangrijk resultaat van het röntgenografisch onderzoek is, dat het steun levert voor de opvatting van een betrekkelijke chemische homogeniteit van de glanskool. Splitst men namelijk een vitriet door extractie in fracties dan geven deze fracties een volkomen vergelijkbaar structuurbeeld.

Zeer opmerkelijk is het *optisch onderzoek* van steenkool, waarvan SEYLER de exponent is. SEYLER verrichtte namelijk zeer nauwkeurige metingen over het reflectievermogen van gepolijste steenkooloppervlakken, als functie van de inkolingsgraad en kwam tot de conclusie, dat dit reflectievermogen toeneemt bij inkoling, echter niet continu, maar met 9 discrete sprongen volgens de formule:

$$R = 0{,}26 \times 1{,}363^N \quad (N = 1, \ . \ . \ . \ 9)$$

Het meten van de reflectie is een uiterst moeilijke microscopische techniek. SEYLER's werk is van Amerikaanse en Duitse zijde aangevochten. Het al of niet bestaan van de discrete inkolingstrappen is momenteel op verschillende plaatsen een punt van intensief onderzoek, o.a. op ons Laboratorium te Geleen. Wanneer SEYLER's vondst bewaarheid wordt is hiermede een zeer belangrijk perspectief geopend voor het systematisch structuuronderzoek van steenkool.

Chemisch structuuronderzoek

Van het zeer vele werk, dat op het gebied van het chemisch structuuronderzoek is gepresteerd, kan ik hier slechts een zeer summier overzicht geven. Achtereenvolgens worden behandeld:

1. Het grafisch-statistisch structuuronderzoek;
2. Het resultaat van het hydrogeneringsonderzoek;
3. Het resultaat van het oxydatieve onderzoek.

Grafisch-statistisch structuuronderzoek

De enige wijze van chemisch structuuronderzoek, waarbij men de steenkool als zodanig beziet, is de grafisch-statistische methode waarbij men gebruik maakt van de gegevens van de elementair-analyse. In een diagram, waarin de atomaire *H/C*-verhouding is afgezet tegen de atomaire *O/C*-verhouding, kan men een indruk krijgen over de bruto-structuur van de steenkool. Om de zaak niet te ingewikkeld te maken, beschouwen wij in het vervolg uitsluitend zo zuiver mogelijke glanskool, vitriet.

Alle enkelvoudige reactieprocessen worden in het genoemde diagram voorgesteld door rechte lijnen. Fig. 26 toont de lijnen, die de afsplitsing in water, methaan en koolzuur beschrijven. In deze figuur is ook de „koolband" weergegeven, d.w.z. de band die de gemiddelde samenstellingen van de vitrieten gedurende de inkoling weergeeft. Het blijkt direct, dat de hoofdreactie bij de inkoling van jonge kolen een decarboxylatie, een afsplitsing van koolzuur, is, terwijl bij de laatste stadia van de inkoling in hoofdzaak afsplitsing van methaan optreedt. Sterke methaanafsplitsing begint in de bocht van de inkolingsband: het is het gebied van de vette en halfvette kool; hiermee hangt samen dat dergelijke kolenlagen sterk methaanhoudend zijn.

Ook over de structuur van de steenkool leert het diagram iets. Men kan hierin de *H/C*-verhouding van de inkolingsproducten vergelijken met die van koolwaterstofpolymeren (zie fig. 27). Het staat nl. enerzijds wel vast, dat de steenkool zelf een hoog-moleculaire stof is, anderzijds dat de zuurstof, in de vorm van *OH*-groepen en zuurstofbruggen aanwezig is. Daardoor kan de *H/C*-verhouding van steenkolen direct met die van hoog-moleculaire koolwaterstofpolymeren worden vergeleken. Het blijkt dan dat aromatisch gecondenseerde veelring-systemen pas ontstaan, als de kool al vrij ver is ingekoold. De huidige opvatting is dan ook, dat tenminste een deel van de steenkool, vooral van de minder ver ingekoolde soorten, hydroaromatisch van karakter is.

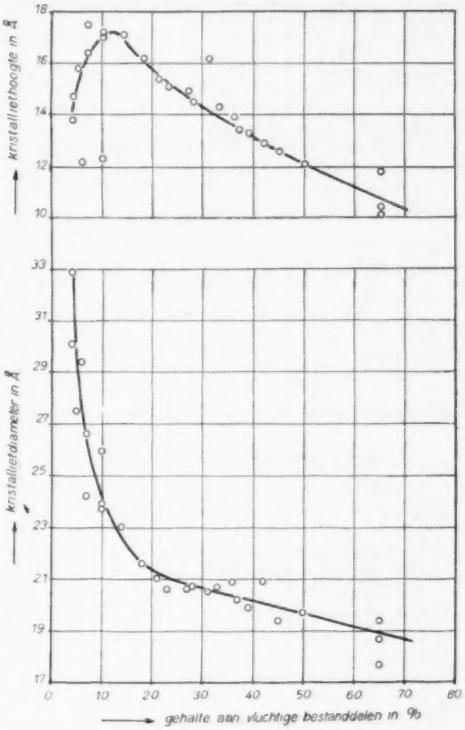


Fig. 25. Hoogte en diameter van kristallieten als functie van de inkolingsgraad.

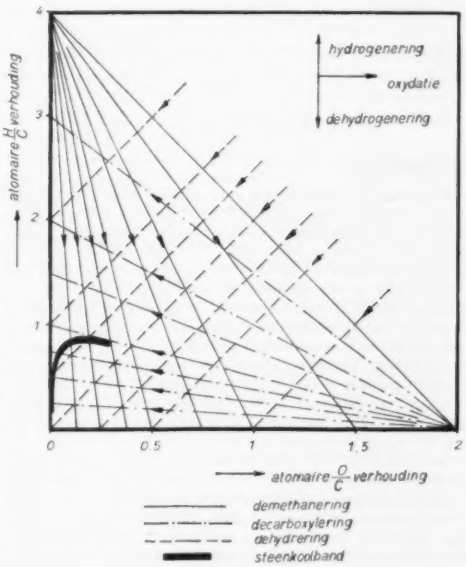


Fig. 26. Diagram voor grafisch-statistische analyse (het H/C-O/C-diagram)

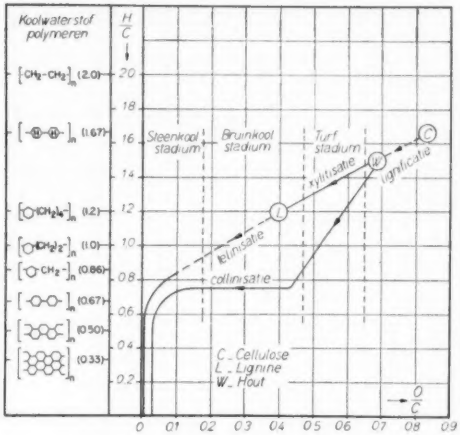


Fig. 27. Inkoling van houtachtig weefsel.

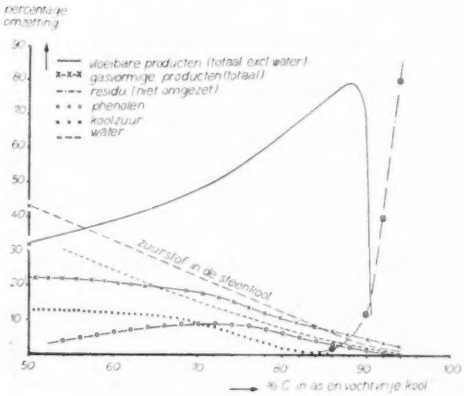


Fig. 28. Hydrogenolyse van vitriet.

Hydrogenolyse

Het meest volledige inzicht in de afbraak door de hydrogenolyse verschaft ons een uitvoerig onderzoek verricht door STORCH en medewerkers van het Bureau of Mines. De resultaten van dit onderzoek zijn in fig. 28 samengevat. Als functies van de inkolingsgraad zijn hier de percentages-omzetting van de steenkool in diverse producten weergegeven.

Allereerst blijkt, dat een steenkool met een koolstofgehalte > 89% in het geheel niet te hydrogeneren is, hetgeen wijst op een fundamentele verandering in de structuur in dit stadium van inkoling. Voorts blijkt, dat de zuurstof in de steenkool voor het grootste deel wordt geëlimineerd tijdens de hydrogenolyse als koolzuur en water, doch ten dele als phenolische *OH*-groepen. Het maximum in de phenolopbrengst ligt bij een koolstofgehalte van ca 72%, d.w.z. bij de allerjongste steenkolen. Blijkbaar bevat de steenkool in dit inkolingsstadium een maximum aantal phenolische hydroxylgroepen. De bij hydrogenolyse verkregen afbraakproducten hebben moleculair-gewichten variërend van 200—3000. Chromatografie van deze producten toont aan, dat nooit zuivere producten, maar hoogstens groepen van moleculen met analoog karakter worden verkregen. De toepassing van de ring-analyse volgens WATERMAN na volledige hydrogenering, wijst op reactieproducten, die in sterke mate cyclisch van karakter zijn.

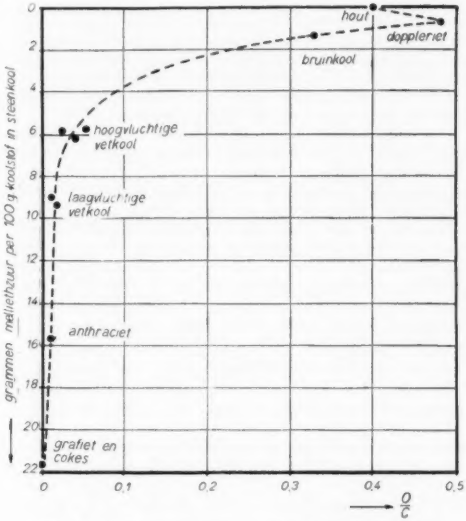


Fig. 29. Melliethzuurvorming uit inkolingsproducten.

Oxydatie

Bij drastische oxydatie met salpeterzuur of permanganaat levert steenkool een groot aantal afbraakproducten, die bij verdere inkoling meer aromatisch van karakter zijn. Tabel 1 geeft hiervan een overzicht. Uit grafiet ontstaat als enig reactieproduct (naast koolzuur) het melliethzuur. De opbrengst aan melliethzuur is derhalve een index voor de condensatiegraad van de aromaatringen in de steenkool. Hierover is op ons laboratorium een onderzoek verricht, waarvan fig. 29 de resultaten samenvat. Het blijkt, dat de opbrengst aan melliethzuur pas van belang wordt in het stadium van de cokeskool en dat bij verdere inkoling de melliethzuuropbrengst sterk toeneemt. Hieruit is dus opnieuw te constateren, dat vanaf een inkolingsgraad, corresponderend met ongeveer 20% vluchtige bestanddelen, de condensatiegraad sterk toeneemt en dat steenkool hoe langer hoe meer op een grafietachtige structuur begint te gelijken, naarmate het stadium van de anthraciet wordt benaderd.

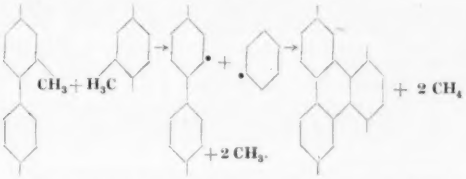
Als wij thans samenvatten wat het physische en chemische onderzoek ons over de steenkoolstructuur hebben geleerd, dan komen wij tot het volgende beeld voor de typische glanskool, dus tevens voor de grondmassa van vrijwel alle steenkolen. Steenkool is een macromoleculaire stof. De macromoleculen hebben colloïdale afmeting. De colloïdale bouwsteen met een gemiddelde grootte van ca 500 Å is waarschijnlijk lamellair van structuur, in de lamellen wisselen ongeordende en meer geordende gedeelten met elkaar af. De geordende plaatsen in de lamellen noemt men kristallieten. Bij de zeer jonge kolen zijn nog vele polaire groepen in het macromolecule aanwezig; naarmate de inkoling vordert neemt het koolwaterstofkarakter toe. De colloïdale macromoleculen variëren onderling sterk

TABEL 1

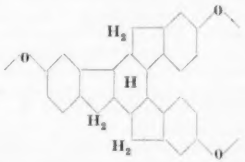
Procentische opbrengst aan afbraakproducten door oxydatie (getallen zijn gemiddelden)

Oxydatieve afbraak tot	cellulose	lignine	bruinkool	vetkool	anthraciet
CO_2	57	59	51	39	43
azijnzuur . .	7	5	5	3	2
oxaalzuur . . .	36	21	16	13	7
aromatische carbonzuren	0	15	28	45	50

in grootte. Bij de typische cokeskolen worden de kleinere macromoleculen bij verhitting thermisch mobiel, tevens ontstaan laag moleculaire afsplitsingsproducten, die eveneens een zekere mobiliteit hebben: vandaar dat dit soort steenkool plastisch wordt bij verhitting. Tot op dit vetkoolstadium is de kool nog in hoofdzaak hydro-aromatisch van karakter; bij verdere inkoling neemt de condensatie toe en de grafietachtige kernen krijgen een grotere uitgestrektheid. De typische condensatiereacties, die in dit laatste stadium van de inkoling optreden kunnen als volgt in formule worden gebracht:



Een beeld van de chemische units, waaruit de jongere steenkool volgens de onderzoekers op het Bureau of Mines zou bestaan, geeft de volgende structuurformule:



Deze formule verklaart o.a. de dispergeerbaarheid van steenkool in polaire oplosmiddelen zoals aminen, de autoxydeerbaarheid en andere kenmerken, is echter nog in hoge mate hypothetisch.

(Wordt vervolgd).

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

622.777/.778

Een electrochemisch-magnetische methode om mineralen af te scheiden

H. C. G. Vincent geeft in *Nature*, vol. 167, no 4261, blz. 1074 van 30 Juni 1951 een eenvoudige methode aan om mineralen met een relatief hoog geleidingsvermogen uit gesteentepoeder af te scheiden. De methode is gebaseerd op het selectief neerslaan van metallisch ijzer op deze mineralen in een electrolytische cel, waardoor het mogelijk wordt de met ijzer bedekte korrels met behulp van een magneet van de nietgeleidende korrels te scheiden.

Bij de experimenten werd een ijzeren vat met een vlakke bodem gebruikt. De bodem diende als kathode, als electrolyt werd een sterke oplossing van ferrochloride en calciumchloride gebruikt, een stuk plaatijzer diende als anode. Het gesteentemonster wordt gelijkmatig over de bodem verdeeld. Gewerkt wordt met een stroomdichtheid van 0,05 A/cm²; hierbij worden de deeltjes in ongeveer 4 minuten met een ijzerlaagje bedekt. Tijdens de stroomdoorgang wordt zacht geroerd. Na wassen en drogen van het gesteentemonster worden de met ijzer bedekte korrels met een magneet verzameld en daarna met een verdunde zuuroplossing behandeld om het ijzer weer te verwijderen.

Met succes werden de experimenten uitgevoerd met: pyriet, loodglans, kopersulfide ertsen, zuivere metalen, grafiet en arsenopyriet in niet-geleidende gesteentepoeders en: kwarts, silicaten, bariet, wolframiet, apatiet, rutiel, zircoon, hematiet, ilmeniet, cinnaber, sphaleriet en mangaanertsen, welke juist uit een geleidende omgeving afgescheiden werden.

De methode kan toegepast worden in die gevallen waarin het soortelijk gewicht van het betrokken mineraal te hoog is om een scheiding met een zware vloeistof te weeg te brengen en andere methoden, zoals de electrostatische, diëlectrische en chemische methoden en het afscheiden door middel van schuimvorming niet voldoen.

D. H. B.

BOEKENNIEUWS

553.2

Alan M. Bateman. **The Formation of Mineral Deposits.** 1951, 371 blz., $ 5,50.

Het geheel der geologische wetenschappen is zo uitgebreid geworden, dat het moeilijk, zo niet onmogelijk is, om alles te overzien. In de laatste tijd zijn er vele aantrekkelijke boeken verschenen over de Algemene Geologie, de Physische Geologie of -Geografie en de Geomorfologie. Daarin worden aspecten, die toch ook voor de Algemene Geologie van belang zijn, niet of nauwelijks behandeld. Dit is bijvoorbeeld het geval met wat men tegenwoordig samenvat als „Economische Geologie". Wel wordt in sommige handboeken een hoofdstuk gewijd aan de fossiele brandstoffen, maar over ertsen en in het bijzonder over de ertsgenese wordt niet gesproken. Daarover bestaan eveneens een aantal moderne handboeken, waaronder dat van Bateman reeds geruime tijd een eervolle plaats inneemt. Deze werken geven evenwel niet in kort bestek een overzicht van de stand van zaken, noch van de richting waarin de ideeën zich in de laatste tijd hebben ontwikkeld.

In „The Formation of Mineral Deposits", dat zojuist is verschenen, heeft Bateman getracht een brug te slaan tussen Algemene en Economische Geologie. Op de wijze waarop deze opgave is opgelost wil ik geen critiek uitoefenen en hier slechts de vraag beantwoorden, of het boek voor de niet-ertskundige van waarde is.

Dit is zonder twijfel het geval, omdat hier in het kort een goed en helder geschreven overzicht wordt gegeven van de moderne opvattingen over voorkomen en genese van de mineralen en de bijzondere gesteenten, die economische betekenis hebben. De bedoeling was om een populair boek te geven zonder veel vreemde woorden, dus ook geschikt voor de niet-geoloog. Deze zal er evenwel, niettegenstaande de woordenlijst aan het einde, nog wel een kluif aan hebben; de geoloog zal misschien een enkel hoofdstuk wat simpel vinden, van het overige zal hij met genoegen kennis nemen, omdat de stof levendig, overzichtelijk en deskundig is behandeld. Het geeft geen productie-statistieken of analysen van ertsen en ook geen uitvoerige verhandelingen over het gebruik of over de ver- of bewerking. Het werk onthoudt zich van een uitvoerige behandeling van belangrijke of interessante ertsvoorkomens, die uiteraard wel als voorbeelden worden genoemd en beperkt zich dus tot de grote lijn. Bateman is er in geslaagd een boek te schrijven, dat velen zullen willen bezitten.

Prof. dr ir F. J. Faber.

Standard Methods for Testing Petroleum and its Products. 10th Ed. 1949. Published by the Institute of Petroleum London. 660 blz. Prijs 31 sh. 6 d.

Met deze tiende editie van de Standard Methods mag men het Londense Institute of Petroleum gelukwensen.

Het is nu vijf en twintig jaar geleden, dat de genoemde organisatie, die toen nog Institute of Petroleum Technologists heette, zich zette tot het uitgeven van de eerste uitgave van de Standard Methods. De uitgave telde slechts 102 bladzijden en er werden slechts een veertigtal methodes in behandeld.

Niets laat duidelijker de ontwikkeling zien dan een vergelijking van het aantal bladzijden en methodes tussen de eerste en de tiende editie. De bladzijden zijn gegroeid tot een kleine 700 (met de inleidingen mede) en het aantal methodes heeft de honderd overschreden (116).

Waar het woord „Standard" uitgesproken wordt, dient samenwerking op de voorgrond gestaan te hebben.

Welnu, het lezen van de inleidingen en de beschouwing van de samenstelling van de talloze comité's die aan de uitgave van deze editie hebben medegewerkt laten duidelijk aan het licht komen, dat deze samenwerking binnen de natie niets te wensen overlaat.

De inleidende rapporten spreken ook over Internationale Samenwerking, een lastig onderwerp. Echter de aardolieindustrie is een internationale industrie die nochtans vele nationale facetten kent. Menig facet heeft geen reden van bestaan meer, een conclusie die men zeker beamen zal als men de diverse nationale methodes naast elkaar legt. Laat ons hopen, dat komende edities van deze uitgave van het Petroleum Institute ons meer organisaties buiten het United Kingdom mogen noemen, waarmede overeenstemming werd bereikt.

Edoch, de mens moge wikken, de olie zelf beschikt wel eens. Men moge er nog zo van overtuigd zijn, dat het nuttig zou zijn over een destillatie-methode te beschikken die toepasselijk zou zijn op alle types ruwe olie, de olie verzet zich.

Het blijkt dat het onmogelijk is, zo'n voor alle types ruwe olie geldige methode op te stellen. Vandaar dat bij methode I.P. 25: *Distallation of crude petroleum* aangegeven staat, dat zij in de volgende editie niet meer zal worden opgenomen.

Een woord van hulde aan het adres van het Standardization Committee voor het in het leven roepen van een subcomité Statistical Methods, is hier wel op zijn plaats.

De door dat comité uitgewerkte voorstellen over „Precision of Standard Methods" (als Appendix E aan het boek toegevoegd) zijn zeker het overdenken door ieder analysecomité waard.

Laat ons hopen, dat ook hier internationale overeenstemming spoedig wordt bereikt.

Tot slot nog een enumeratie van drie nieuwe methodes van groot belang:

1. Een motormethode om bij smeermiddelen het vastkleven van zuigerveren, slijtage en ongewenste afzettingen te meten;
2. een methode om van motorbrandstoffen het „Research" octaangetal te vinden;
3. een methode om de corroderende werking van snijolie te meten.

Dr ir A. W. J. Mayer.

A.S.T.M. Standards on petroleum products and lubricants (Nov. 1950), **Methods of Testing, specifications, Definitions, charts and tables.** Uitgegeven door de American Society for Testing Materials XVIII, 763 blz. Prijs f 25.—

Deze publicatie verschijnt op gezette tijden, namelijk jaarlijks, in een nieuw kleed. Zij is voldoende bekend, zodat een uitvoerige beschrijving wat de opzet van de publicatie en het doel van de haar dragende organisatie is, achterwege kan blijven. Er moge derhalve allereerst volstaan worden een opsomming te geven van de in deze editie opgenomen voorlopige methodes. Deze hebben betrekking op:

1. Askarels (synthetische isolatievloeistoffen).
2. Het kookgebied van butadiëen voor polymerisatie.
3. Het carbonylgehalte van butadiëen.
4. Het phosphorgehalte van smeerolie, dopes en concentraten.
5. De schijnbare viscositeit van smeervetten.
6. De zuurte van het residu dat bij de destillatie van benzine enz. overblijft.
7. De tolerantie voor het gehalte aan water van vliegbenzine.
8. De analyse (spectrophotometrisch) van de uit iso-octaan en n-heptaan bestaande vergelijkingsvloeistof die bij de bepaling van het octaangetal wordt gebezigd.
9. Een zelfde methode voor het bepalen van het gehalte aan 1-3 butadiëen in C_4 koolwaterstofmengsels.
10. Het heptaangetal, de kauri-butanolwaarde en het verdunnend vermogen ten aanzien van cellulose-oplossingen van uit koolwaterstoffen bestaande oplosmiddelen.

In een aanhangsel worden een aantal nieuwe methodes voorgesteld voor:

a. Het vaststellen van het type van de in dieselbrandstof aanwezige koolwaterstoffen met behulp van silica-gel.
b. Het broomgetal van petroleumdestillaten.
c. De brekingsindex en dispersie van vloeibare koolwaterstoffen.
d. De dichtheidsbepaling van voor octaanbepaling nodig n-heptaan en iso-octaan.
e. De vloei-eigenschappen van motorolie voor gebruik in de winter.
f. De destillatie bij verlaagde druk van petroleumproducten.

Voorts bevat het aanhangsel nog een voorstel tot definiëring en vastlegging van de specificaties van tractorbrandstof.

Recensent, die ook de door het Engelse Institute of Petroleum uitgegeven Standard Methods for testing petroleum and its methods mocht bespreken, kan de verleiding niet weerstaan althans het uiterlijk van beide publicaties te vergelijken.

De Engelse uitgave leest gemakkelijker en is beter gedrukt. Daarentegen bevat het A.S.T.M. boek een groot aantal illustraties, die van onschatbare waarde mogen worden geacht.

Het aantal methodes in beide boeken beschreven is ongeveer gelijk (Eng.: 116, Am.: 125). Identiek zijn ze niet; de in deze recensie besproken voorlopige en voorgestelde methodes mist men in het Engelse boek geheel.

Van de grote werkkracht van de vele commissies die aan de opstelling van de analysemethodes meewerken geeft het tevens opgenomen jaarverslag een goed overzicht.

Dr ir A. W. J. Mayer.

Inhoud MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK 1: Steenkool als chemische stof en als chemische grondstof, door dr D. W. van Krevelen. — Korte Technische Berichten: Een electrochemisch-magnetische methode om mineralen af te scheiden. — Boekennieuws: Alan M. Bateman, The Formation of Mineral Deposits, door prof. dr ir F. J. Faber. Standard Methods for Testing Petroleum and its Products, door dr ir A. W. J. Mayer. A.S.T.M. Standards on petroleum products and lubricants (Nov. 1950), Methods of Testing, specifications, Definitions, charts and tables, door dr ir A. W. J. Mayer.

„FERROCAL"
kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie,
verwarming, afzuiging enz.
DOESBURG - TELEFOON 305

stalen ramen

ELAND-BRANDT
LIJNBAANSGRACHT 189
AMSTERDAM

REDUCTORMOTOREN

In alle gangbare toerentallen. Grootste vermogen aan de as 2 PK, laagste assneiheid 0,0773 opm.

TECHNISCH BUREAU ELECTRA - W. M. BRANDT
OUDE VARKENMARKT 3 — LEIDEN — TEL. 24352

J.E. STORK
RINGVENTILATOREN
VOOR UW BEDRIJF
DEN HAAG
JUNOSTRAAT 15 • TELEFOON 71223

SCHEEPSWERVEN EN
MACHINEFABRIEKEN
KINDERDIJK

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmotoren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK
Telf.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

ALUMINIUMVERWERKENDE
INDUSTRIE
KRIMPEN AAN DE LEK

Fleming-Patent-Reddingboten.
Roei- en motorreddingboten
Scheepsmeubelen
Scheepsconstructies
enz.

„HEEMSTEE" PATENTLAGERBRONS

in afmetingen
van 30 x 15 m.m.
tot 300 x 280 m.m.
ook in aluminium-
uitvoering

CENTRIFUGAAL GEGOTEN,
GEWALST EN GEHARD

Tel. 39729 - 38285
K 2500

Gepatenteerd in
alle werelddelen

Vraagt prijs en inlichtingen bij ons of bij onze wederverkopers in vele steden, alwaar ons brons uit voorraad verkrijgbaar is.

N.V. NEDERLANDSE METAALGIETERIJEN; HEEMSTEDE

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

ROER- EN MENGWERKEN

Torpedoroerders. Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

I. B. I. V., N.V.

INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.

Telegram-adres: IBIV

Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago. Tel. N.61 en Z. 689. **Technisch Handelsbureau:** Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664. **Adviesbureau** voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

N.V. Provinciale Zeeuwsche Electriciteits-Maatschappij
MIDDELBURG

vraagt voor montage en bedrijfsvoering van „Centrale Zeeland" te Vlissingen:

a. een WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR
b. een WERKTUIGKUNDIG M.T.S.-ER
met ervaring in ketel- en turbinebedrijf.

Leeftijd voor beiden minimum 30 jaar.
Aanstelling zal geschieden in de rang van:
a. ingenieur 2e klas, salarisgrenzen *f* 5272.— — *f* 6815.— of ingenieur 1ste klas, salarisgrenzen *f* 6815.— — *f* 8359.—.
b. technisch ambtenaar 2e klas, salarisgrenzen *f* 3883.— — *f* 5162.—, alles incl. toelagen.
Woning komt beschikbaar.
Uitvoerige sollicitaties met levensloop, referenties en passfoto binnen 14 dagen in te dienen.

Assistent Chef Machinefabriek

De Machinefabriek en IJzergieterij

„HOLLAND—BERGEN OP ZOOM"

zoekt een assistent voor de Chef van de Machinefabriek.

Verlangd wordt:

Leeftijd 30—35 jaar, gedegen practische ervaring in Machinale bewerking voor algemene machinebouw.

Geboden wordt:

Een interessante werkkring met veel gevarieerd werk; bij gebleken geschiktheid een goede levenspositie. In de toekomst leiding te geven aan circa 400 man personeel. Gegadigden moeten bereid zijn zich aan een psychotechnisch onderzoek te onderwerpen.

Sollicitaties te richten aan de Directie van de Machinefabriek en IJzergieterij „Holland — Bergen op Zoom", Havendijk 6, Bergen op Zoom.

BOILER SCALER

Survey - Degassing - Boiler cleaning - Cementing - Cleaning from rust - Painting etc.

Office:

CLEMENSSTRAAT 52 — ROTTERDAM-ZUID

TELEPHONE 71521—67227

Modern Furnished Business • Specialized Staff
First-class References.

CPD

Bij de afd. **Electrotechniek** van de **Technische Hogeschool** te **Delft** wordt medio 1952 gevraagd een

TECHNISCH HOOFDAMBTENAAR

Dipl. M.T.S. en langdurige ervaring, bij voorkeur in electr. centrales, vereist. — Leeftijd 30 tot 40 jaar.
Sollicitaties onder motto Li/THA 50 aan de

CENTRALE PERSONEELSDIENST BEZUIDENHOUT 15 DEN HAAG

De Stichting Centrale Onderhoudsdienst voor de Textielindustrie in Twenthe, waarbij aangesloten een groot aantal Textielbedrijven met ± 11.600 arbeiders, vraagt voor spoedige indiensttreding

EEN WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR
minimum leeftijd ± 32 jaar

om als directeur van deze Dienst zelfstandig de propagering en stimulering van het onderhoud van de Textielmachines in de aangesloten bedrijven op zich te nemen. Geboden wordt een aantrekkelijke zelfstandige werkkring met een ruim salaris.

Eigenhandig geschreven brieven met beschrijving van de levensloop en recente foto worden ingewacht bij de secretaris, Mr. H. J. F. ten Cate, Beursstraat 11, Hengelo (O.).

NEDERLANDS OCTROOI
No. 63.045

„Werkwijze en inrichting voor het vervormen van de dwarsdoorsnede van een buis, alsmede buis volgens deze werkwijze vervormd".

Metal Tube Shaping Corporation, te Elkhart, Indiana, Ver. St. v. Am.

Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 47.919

„Werkwijze voor het breien van naadloze breigoederen, b.v. sokken, op een rondbreimachine voor tricot, waarbij een elastiekdraad in het breisel wordt ingewerkt".

J. L. Getaz, te Maryville, Tennessee, Ver. St. v. Am.,

Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 60.809

„Werkwijze voor het bleken van geïncrusteerde textielvezels, door achteenvolgende behandelingen met chloor en met een alkalisch bad".

Solvay & Cie., te Brussel,

Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 61.099

„Gereedschap voor het uithollen van een houten werkstuk, speciaal voor de vervaardiging van klompen, met een lepel, waarvan de snijkant een gehele cirkel is".

E. F. E. Martin, te Nantes, Frankrijk,

Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

MACHINEFABRIEK in het Westen des lands zoekt een

JONG INGENIEUR

(w.i. Delft of daaraan gelijkstaande graad) ter assistentie van de Chef Inkoop.

Vereisten: Bedrijfs- en commerciële ervaring, in staat na korte aanloopperiode zelfstandig binnen- en buitenlandse leveranciers te bezoeken. Behoorlijke kennis van Engels en Duits. Max. leeftijd 33 jaar.

Eigenhandig geschreven sollicitatie met pasfoto aan het Bur. v. d. Blad onder no. 930

CPD

De Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen brengt ter kennis van belanghebbenden, dat is te vervullen het ambt van

INSPECTEUR van het NIJVERHEIDSONDERWIJS

Wettelijke bevoegdheid voor en ervaring als leraar bij het nijverheidsonderwijs strekt tot aanbeveling, alsmede bekendheid met en ervaring van industriële bedrijfsleiding en van leiding van een dagnijverheidsschool. — Salaris volgens Rijksregeling. Gegadigden dienen hun op zegel gestelde verzoekschriften vóór 1 Maart 1952 te richten tot de Koningin met vermelding van geboortedatum, huisadres, werkkring, beknopte levensgeschiedenis en referenties.

BPM

UITZENDING OVERZEE

N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij,
Carel van Bylandtlaan 30. 's-Gravenhage,

vraagt voor haar Topografische Dienst overzee een

GEODETISCH- OF CIVIEL INGENIEUR

Leeftijd tot 30 jaar. Brieven met volledige bijzonderheden betreffende opleiding en ervaring te richten aan de afdeling PS-7 van bovengenoemde Maatschappij.

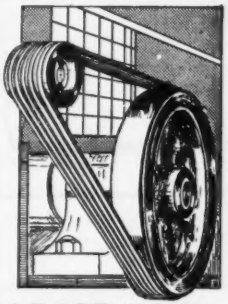
Reeds eerder ingediende sollicitaties behoeven niet te worden herhaald.

KERAMISCH INSTITUUT T.N.O. TE GOUDA
(Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek)
vraagt voor leidinggevende functie

INGENIEUR

met belangstelling voor technisch speurwerk (mechanische en chemische technologie) op het gebied van de kleiverwerkende industrie.
Voorts belangstelling voor organisatie van research en bedrijfsontwikkeling vereist alsmede geschiktheid tot samenwerking met chemische en physische- technische afdelingen.
Schriftelijke sollicitaties te richten aan de directeur, Lange Tiendeweg 79, Gouda.

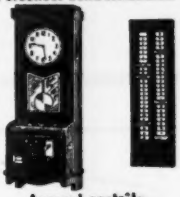
V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM – ROTTERDAM

Nachtwakers-contrôleklokken
uit voorraad leverbaar

Personeel-contrôleklokken



Accoord-contrôle

Stempelsfdruk en natuurlijke grootte:
28 VII 20²⁵
Prijs f 350.

J. Klaver TEL. 3955 **Hengelo**

NEEM GERUST UW SCHUIFMAAT

EN ZIE EENS, HOE NAUWKEURIG DE RUBBERPRODUCTEN VAN „HELVOET" BINNEN DE GESTELDE TOLERANTIES BLIJVEN. DAT KOMT DOOR DE ZORG, DIE ONZE VAKMENSEN AAN UW ARTIKELEN BESTEDEN. DAAROM KUNT U BIJ ONS HOGE EISEN STELLEN AAN KWALITEIT EN AFWERKING.

VRAAGT ADVIES OF OFFERTE

RUBBERFABRIEK
„HELVOET" N.V.
NIEUW-HELVOET
TEL. 73 HELLEVOETSLUIS

N.V. DE BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ

vraagt voor de Octrooi-afdeling van haar Hoofdkantoor te 's-Gravenhage een

VROUWELIJK SCHEIKUNDIG INGENIEUR OF DRA. CHEMIE

voor het verrichten van documentatiewerkzaamheden. Ervaring strekt tot aanbeveling. Leeftijd max. 30 jaar.

Brieven met uitvoerige inlichtingen te richten onder nummer 1 aan de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, Afdeling PS/7, Carel van Bylandtlaan 30, 's-Gravenhage.

Onlangs is verschenen:

COMPENDIUM DER KRISTALKUNDE

DOOR

DR W. F DE JONG m.i.

LECTOR AAN DE TECHN. HOGESCHOOL TE DELFT

MET MEDEWERKING VAN

DR J. BOUMAN

XII - 260 blz., met 208 figuren

Prijs *f* 16.50 geb.

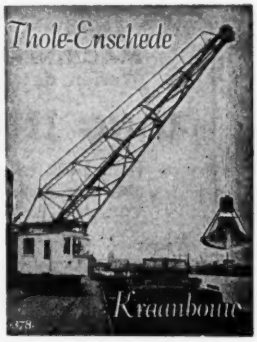
Dit werk is van belang voor physici, chemici en metaalkundigen en is ook geschikt voor gebruik als repertorium bij de propaedeuse door vele categorieën studenten.

In de boekhandel verkrijgbaar

Uitgave van:

N.V. A. Oosthoek's Uitg. Mij

Utrecht



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE ZOUTINDUSTRIE

te HENGELO (O)

zoekt een

INGENIEUR

die zal worden opgenomen in de bedrijfsleiding van het zoutbedrijf. Gezocht wordt iemand die een ruime ervaring heeft opgedaan in de industrie. De nadruk valt in deze functie op goede leiderscapaciteiten en begrip voor moderne werkmethoden. Opleiding: bij voorkeur Delft of gelijkwaardige. Leeftijd 30-35 jaar. Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek.

Eigenhandig (niet met ballpoint) *geschreven* brieven met *volledige* inlichtingen over leeftijd, opleiding en practijk en vergezeld van twee recente pasfoto's (van voren en opzij) vóór 9 Februari a.s. richten aan de **Nederlandsche Stichting voor Psychotechniek,** Wittevrouwenkade 6, Utrecht, onder nummer Ir. 180184.

WERKSPOOR

WAGON- EN BRUGGENFABRIEK TE UTRECHT

vraagt

INGENIEURS

voor uitzending naar haar

MONTAGEWERKEN OVERZEE

Solliciteren kunnen zowel zij, die ervaring hebben op het gebied van montagetechniek in het algemeen en van olieinstallaties in het bijzonder, als degenen die hiervoor ambitie hebben en voor opleiding daartoe in aanmerking wensen te komen.

Positie en tijdstip van uitzending afhankelijk van opleiding, capaciteiten en ervaring.

Vereisten:

- diploma T.H. Delft of gelijkwaardig
- goede kennis der Engelse taal
- leeftijd 25—45 jaar.

Eigenhandig geschreven sollicitatiebrieven met bijvoeging van pasfoto onder letters I.O. te richten aan het Secretariaat van WERKSPOOR N.V., Utrecht.

AANNEMERSBEDRIJF

FIRMA v. d. BRON & VISSER,

BOUW-, GROND- EN BETONWERKEN

DEN HAAG — TELEFOON 181958—720471

LINOLEUM EN RUBBERVLOERBEDEKKING

in banen en in tegels en COLORITE-TEGELS, alsmede alle verdere op dit gebied voorkomende werkzaamheden, ook voor moeilijke gevallen — 40-jarige practijk — In 't gehele land te ontbieden — Werkt sedert jaren voor Rijks- en Gem. Instellingen.

FA. CHR. VAN OOY — HEEMSTEDESTRAAT 41 — AMSTERDAM-W. — TELEFOON 81045

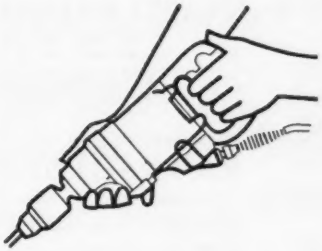
Dochtermaatschappijen

PLIBRICO

Sales & Service

N.V. VOKOM i.o.

Voegloze Ketel- & Ovenbouw Mij.



N.V. CHICAGO PNEUMATIEK

Pneumatische Gereedschappen & Compressoren
Hicycle Electrische Gereedschappen
Reparaties en Onderdelen

Afdelingen

BOUWMACHINES

Gusto Betonmolens
Priestman Graafmachines
Zeeco Molens en Lieren
Reparatiebedrijf

HADFIELDS
SHEFFIELD

Staal voor alle doeleinden

FUSARC

Automatische Lasapparaten

PRIESTMAN

Grijpers

DELCO

Oliebranders
voor Huis en Industrie

Dit

is ons programma

Vraagt toezending van gegevens en van prospectussen

ZEEVENHOOVEN & CO. N.V.

ROTTERDAM
Voorhaven 85 – 87
Tel. 35550 (2 lijnen)

KOPER- EN METAALGIETERIJ
LEO TOUW
TETERINGSEDIJK 167
BREDA TEL. 8701

WETTIG GEDEPONEERD

GERECHTIGD TOT HET VOEREN VAN HET WETTIG GEDEPONEERD MERK

Uw adres voor
BRONSGIETWERK
in elke gewenste legering. Ook alle soorten
ALUMINIUM GIETWERKEN
Dagelijks wordt meerdere malen gegoten.

Voor spoedreparaties staan wij steeds voor U klaar. U vraagt .... wij leveren.

ELECTROMOTOREN

Direct af fabriek — Scherpe prijzen.
10—500 W — 127 en 220 V.
ook MET VERTRAGING
tot 2 — 6 — 25 — 50 — 100 omw./min.

Vraag ons offerte voor speciale motoren

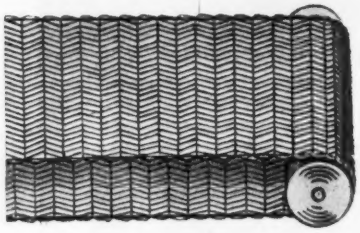
Indola N.V. · Voorburg (Z.-H.)
WESTEINDE 86 — TEL. 778404 (5 lijnen) toestel 38

BRAMMER, schakel-
Vsnaren, (origineel Engels fabrikaat)

METALLO
HELMOND - HOLLAND
Telef. 2517

Soester IJzer- en Metaalgieterij
BECKERINGSTRAAT
TEL. 3292 — SOEST — TEL. 3292

HAW-COMPRESSOREN
vanaf 6 M³—120 M³/ uur
PARALLELWEG S.S. 78 — TEL. 3668 — HENGELO (O.)



METALEN
TRANSPORTBANDEN

voor:
transport
sorteren
drogen
koelen
bakken
gloeien enz.

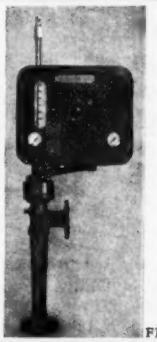
N.V. METAALGAAS „TWENTE"
HENGELO (O.) - TELEFOON 3232

ELCALOR A.-G., AARAU (Zw.)

ELCALOR
AARAU

INDUCTIEVERWARMING MAAKT EEN NAUWKEURIGE TEMPERATUURREGELING MOGELIJK, WARMTENAWERKING TREEDT NIET OP

ELCALOR A.-G., AARAU (Zw.)
Fabriek voor electrothermische apparaten
door bemiddeling van:
INGENIEURSBUREAU Ir P. J. PLAISIER
NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13 — 15
DEN HAAG — TELEFOON 776794—95



DE NIEUWE, PAKKINGLOZE FISCHER & PORTER FIG. 52 FLOWRATOR

voor

Gas- en Vloeistofmeting bij hoge drukken en temperaturen.

Meetbuis tevens meterhuis.

Uitvoerings-mogelijkheden:

a. aflezing boven op meter
b. aflezing + registratie + totalisatie ter plaatse
c. aflezing ter plaatse + zender voor overbrenging op afstand.

(Zie ill.)

N.V. ZOETMULDER & VAN WINKEL

Regentesselaan 26 - 's-Gravenhage
Tel. K 1700—336597

FIG. 52-OK.

• Constructie-Werken
• Ketelmakerij
• Aanleg van pijpleidingen

Reparatie- en lasbedrijf

J. van der Maat & Co. - Delft

Surinamestraat 17 - Tel. 2920, na 5.30 uur 3454

N.V. ZUURBESTENDIGE APPARATENFABRIEK **D. B. KOOIMAN & ZOON „Z.A.F."**

FABRIEK: NOORDHOEK 27-29, PAPENDRECHT. TEL. 7141. POSTADRES: POSTBUS 74, DORDRECHT

APPARATEN IN ROESTVRIJSTAAL, IJZER, KOPER, ALUMINIUM.

LOODWERK: HOMOGEEN VERLODEN - MET LOOD BEKLEDEN.

ROESTVRIJSTALEN EN LODEN AFSLUITERS.

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM

TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083

GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

B. F. HANNENBERG

ELECTRO-TECHNISCH BUREAU

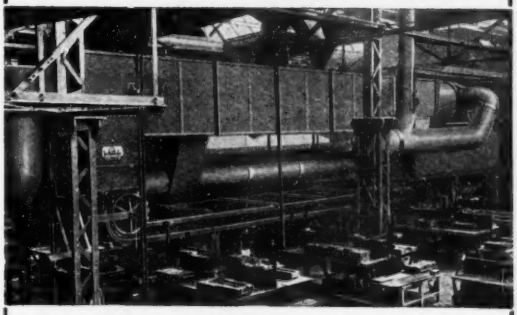
voor

Scheeps- Fabrieks- en Kraaninstallaties

reparatie • onderhoud

HAARLEM • OBISTRAAT 79 • TELEF. 20652

Schilde



Kerndrogers en Vormkastendrogers

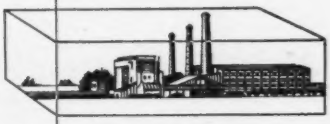
VOOR DE GIETERIJ

BENNO SCHILDE MASCHINEN BAU A.G.

BAD HERSFELD

Ingenieurs - Bureau A. H. v. Gastel

BUSSUM TEL. 4683



vuurvast

Silica-Sillimaniet
Hoogvuurvaste Chamotte

Langere levensduur door zorgvuldige selectie van grondstoffen, voortdurende research, veelzijdige en gedegen ervaring.

CHAMOTTE UNIE

Geldermalsen

SWARTTOUW
SCHIEDAM

TANKS · GASHOUDERS
BRUGGEN
PIJPLEIDINGEN
GEBOUWEN
•
STAALCONSTRUCTIES

PARI PATENT
RIBBENBUIS

Het LABORATORIUM voor WARMTE- en STOFTECHNIEK van de TECHNISCHE HOOGESCHOOL te Delft stelde vast, dat de K-WAARDE van een stalen PARI-patent ribbenbuis met een buisdiameter van 60 mm en een V.O. van 1,27 m² per m. pijplengte 24% HOGER was dan die van een stalen ribbenbuis volgens de normale constructie met geplooide ribben, buisdiameter 60 mm met een V.O. van 1,41 m².
Door gebruik van PARI-patent ribbenbuizen bespaart U geld en plaatsruimte. En .... zij gaan langer mee!

N.V. NEDERLANDSE KOPERENBUIZENFABRIEK
TEL. 21945 (K 1710) ZIJLDIJK 19, LEIDERDORP

METAALINDUSTRIE A. VAN PUTTEN & ZN.
LIJNBAAN 43 B - DORDRECHT TELEFOON 5953

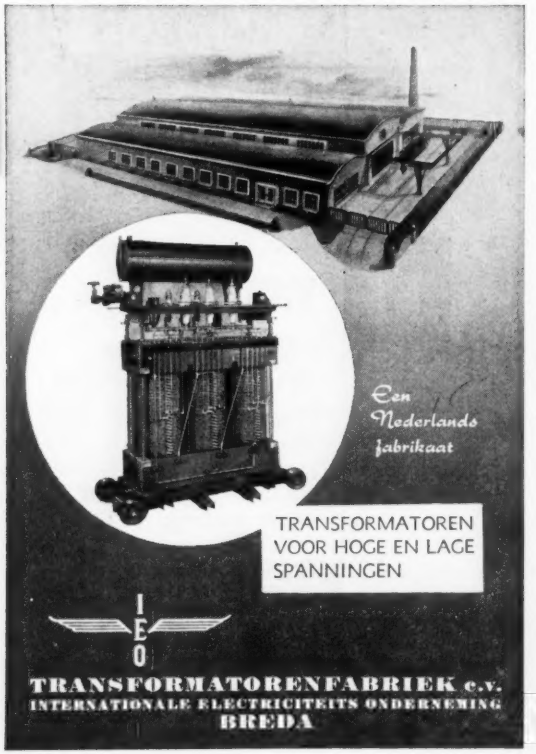
Speciale Fabriek voor:

★ Snijstempels
Zet- en Buigstempels
Hoogslijtvaste onderdelen
voor de Betonindustrie
Rechte- en
Profielschaarmessen

SPECIAAL INGERICHT VOOR HET HARDEN EN CEMENTEREN

„VISNO"
Metaalbedrijf en Reparatie-inrichting
Spaarndamseweg 252 — Haarlem — Tel. 14233—22986
Visno figuurschaar — Rollen banen — Constructiewerk — Elevatoren — Tanks — Lopende banden — Afzuiginstallaties — Transporteurs — Zandstraal cabins.

Inkoop van alle oude metalen
Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer
L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)
Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42



- Gewapende betonwerken
- Utiliteitsbouw
- Waterbouwkundige werken
- Wegenbouw

N.V. BETONBOUW - HOOGKERK
v.h. Fa. Kool en Wildeboer
Tel.: K 5908 - 341 - 342
HOOGKERK (Gr.)

N.V. Scheepswerven „PIET HEIN"
v.h. Firma W. SCHRAM & ZONEN
Werven BOLNES en PAPENDRECHT

Reparatie- en nieuwbouw van alle soorten rivier-kustschepen en baggermateriaal

Dwarshellingen 115 en 120 M. lang, voor diepgaande vaartuigen — Overdekt Droogdok 115 x 32 Meter.

Inbouw en revisie van motoren

Telef.: ROTTERDAM 71354 en 77355.
DORDRECHT K 1850—3774 — RIDDERKERK K 1896—302

In- en Verkoop
BLOKMETAAL-BLOKLOOD-OUDE METALEN
en Residuen
FA GEBR. PLATTEEL — DEN HAAG
Kantoor: Daguerrestraat 119 ..... Tel. 390154
Reitzstraat 215 ..... Tel. 333638
Vinkensteinstraat 125/127 ..... Tel. 336925
Binckhorstlaan 173 ..... Tel. 772049

N.V. MACHINEFABRIEK
v/h H. J. KOOPMAN
opgericht 1873

Machinefabriek
Ketelmakerij
Scheepsbouw

Telefoon 5041 en 5042 **DORDRECHT**

SPUITGIETERIJ BLEI
VELSEN TEL. 4215 - BEVERWIJK 3727

Spuitgietwerk in Zink en Aluminium
Legeringen en Messing
Eigen matrijzenmakerij

BODDAERT & Co.

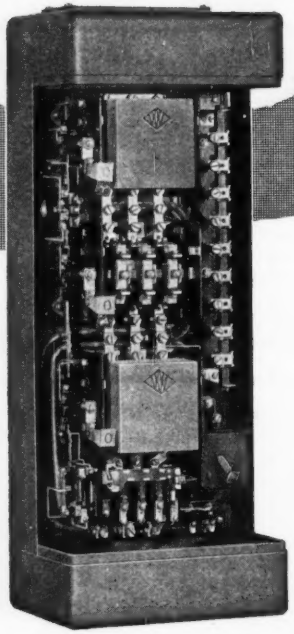
IJZERGIETERIJ
MIDDELBURG
TEL. K 1180—2895.
POSTBUS 60

elk aantal
Vormmachine-gietwerk
elk gewicht

MODELMAKERIJ

van 20 kg.
Handvorm-Gietstukken
tot 20 ton.

ASRT - 60 automatische Y Δ Schakelaar



de aangewezen schakelaar voor het aanzetten van Uw motoren tot een vermogen van 25 pk. Omschakeling op het juiste ogenblik onafhankelijk van bedienend personeel.
Voorzien van thermische maximum relais in serie met de motorphasen waardoor een juiste beveiliging zowel tijdens aanlopen als in bedrijf wordt verkregen. Alle contacten hebben 2-voudige onderbreking en schakelen in lucht. Gemakkelijk verwisselbare contactstukken van zilver.
Afstandsbediening met drukknoppen of continucontact.

Bauduin

VAN WIJK & VISSER

GELDERMALSEN

MIAG

TRANSPORTWERKTUIGEN

Vorkheftrucks

Plateauhefwagens

Platformwagens

Tractoren

★

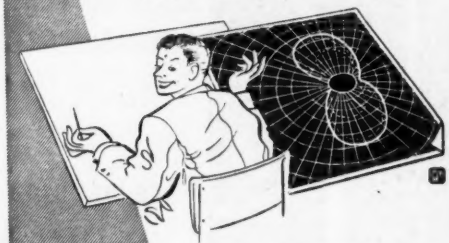
Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

Verlichtingsproblemen

.... lossen wij voor U op



Onze verlichtingskundige-afd. adviseert U vrijblijvend:

1. **de meest economische**
2. **de kwalitatief beste**
3. **de meest voordelige**

BINNEN- EN BUITEN-VERLICHTING

Uw aanvraag zien wij gaarne tegemoet

INDUSTRIA ROTTERDAM

TEL. 82860 P.O. BOX 569

ROTTERDAMSCHE PLAATWERK INDUSTRIE

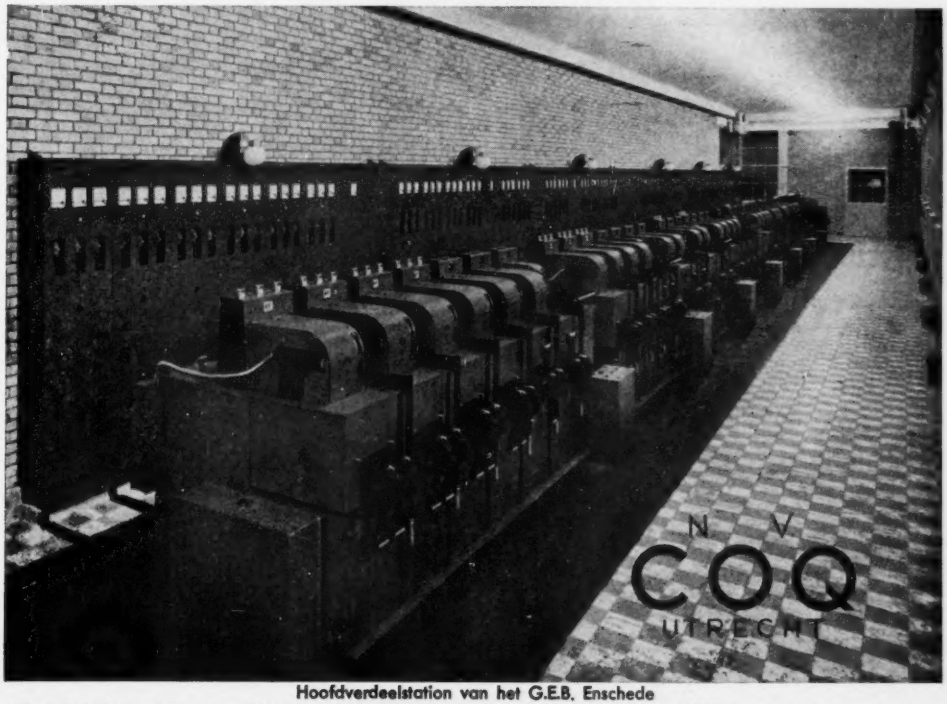
PIEKSTRAAT 20 — ROTTERDAM — TEL. 79550 (2 lijnen)

TEVEMA

FABRIEK VAN TECHNISCHE VEEREN N.V.

Kleine Wittenburgerstraat 50-52
Amsterdam-C. Tel. 58404 (3 lijnen)

OLIE-ARME VENTIELSCHAKELINRICHTING



Hoofdverdeelstation van het G.E.B. Enschede

Ventielschakelinrichting type 0-½-10 voor 10 kV met doorlopend hoofdrailsysteem 1000 A. en 6 sectie railsystemen 100 A, 7 voedingsvelden 1000 A, elk met een driephasen spanningstransformator 10.000/110 V. en 36 afgaande velden 350 A. Deze kunnen door middel van rail-kies-schakelaars op elk der beide railsystemen worden geschakeld. De totale lengte van 43 velden is slechts 21,5 meter.

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

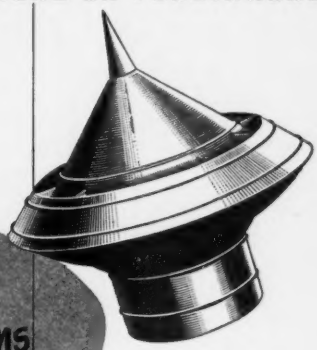
Fabrikanten van:

alle soorten
- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

PLAATWERKERIJ EN VERZINKERIJ



v/h
P. Bammens
& Zoon

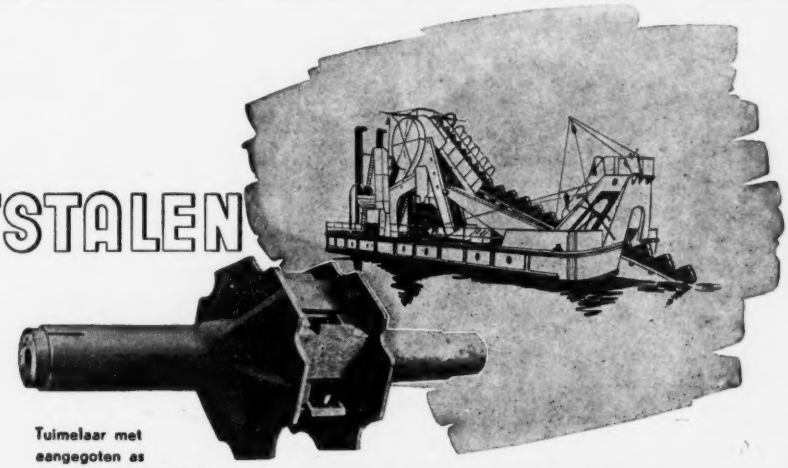
fabriceert verzinkt plaatijzeren **EXHAUST VENTILATIEKAPPEN** voor iedere gewenste pijpdiameter. In duizenden stuks worden deze door een steeds groeiend aantal bedrijven toegepast voor het oplossen van ventilatieproblemen.

Daarnaast maakt zij verzinkt plaatijzeren goten, afvoerpijpen, jalouzieën, enz. Al deze werken zijn na fabricage in het bad verzinkt en hebben daardoor een zeer lange levensduur.

Bauduin

MAARSSEN - TEL. K 3408-245

GIETSTALEN



Tuimelaar met aangegoten as
Gewicht ca. 15.000 kg

Baggeronderdelen
volgens Uw tekening

DEMKA STAAL

Bauduin

NEDERLANDSCHE STAALFABRIEKEN V/H J. M. DE MUINCK KEIZER N.V. UTRECHT